



**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ ÇOKTAN
SEÇMELİ SORULARIN ÇÖZÜM SÜRECİNDE KULLANDIKLARI
BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLERİN BELİRLENMESİ**

EMİNE HATUN DİKEN

DOKTORA TEZİ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS 2014

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezdin fotokopisi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Emine Hatun
Soyadı : DİKEN
Bölümü : İlköğretim/Fen Bilgisi Eğitimi
İmza : 
Teslim tarihi : 20.06.2014

TEZİN

Türkçe Adı: 9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözüm Sürecinde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi

İngilizce Adı : Identification of Cognitive and Metacognitive Strategies Used by 9th Grade High School Students While Solving Multiple Choice Science Questions

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Emine Hatun DİKEN

İmza: 

Jüri Onay Sayfası

Emine Hatun DİKEN tarafından hazırlanan “9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ ÇOKTAN SEÇMELİ SORULARIN ÇÖZÜM SÜRECİNDE KULLANDIKLARI BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLERİN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. Nejla YÜRÜK
İlköğretim ABD, Gazi Üniversitesi

.....

Başkan: Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ
OFMA ABD, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Salih ATEŞ
İlköğretim ABD, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Doç. Dr. Nusret KAVAK
OFMA ABD, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR
OFMA ABD, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 21/05/2014

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Servet KARABAĞ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

Anneme, Babama ve Kardeşlerime

TEŞEKKÜR

Yedi yıl süren doktora sürecimde her türlü zorluğu, fedakarlığı, mutluluğu ve bunun gibi duyguları bir arada yaşadım. Hayatımın belki de en kıymetli yıllarımı geçirdiğim bu dönemde kendi gayretim ve çalışmalarımın yanında çevremdeki fedakar insanların olduğunu gördüm. Bu insanların yaptıkları yardımlara sadece birkaç sayfalık metin ile minnet ve vefa gösteremeyeceğimi biliyorum. Fakat bu insanlara yönelik duygularımı ifade etmek istiyorum.

Doktora yeterlilik sürecinden sonra Fen Eğitimi'ne dair pek çok şey öğrendiğim, ilkeli ve etik çalışmanın akademisyenlik için çok önemli olduğunu kendisiyle çalışarak tecrübe ettiğim, bir öğrenciye nasıl rehberlik edildiğini gözlemlediğim kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Nejla YÜRÜK'e en içten dileklerle teşekkür ediyorum. Bir danışmanın, öğrencisi için gerektiğinde bir hoca, gerektiğinde ise bir abla olarak neler yapabileceği hususunda en üstün kapasiteyle emek verdiğini gördüğüm Nejla Hocam, akademik hayatımın sonuna kadar benim model almaya çalıştığım ilk insan olarak kalacaksınız. Sizden almış olduğum dersler ve tez dönemimde yapmış olduğum hatalara rağmen hep özveri ve sabır ile beni dinlediniz. Akademik hayatım boyunca karşılaştığım ve karşılaşacağım engeller konusunda bana hep yol gösterdiniz. Beni bir abla olarak da anladığınız ve bunu bana hissettirdiğiniz için de ayrıca teşekkür ediyorum.

Doktora sürecim boyunca gerektiği zaman her konuda görüşlerine başvurduğum, çekinmeden kapılarını çalabildiğim saygı ve minnet duygularımı sunmak istediğim üst seviyede akademik donanıma sahip hocalarımla başında Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ, Doç. Dr. Nusret KAVAK, Prof. Dr. Salih ATEŞ, Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR, Prof. Dr. Havva YAMAK, Prof. Dr. Ali GÜL, Prof. Dr. Mehmet YILMAZ, Prof. Dr. Yavuz DEMİR, Doç. Dr. Mustafa ULUSOY ve Prof. Dr. Naciye AKSOY hocalarım gelmektedir. Kıymetli hocalarım, doktora sürecim boyunca her zaman görüş, düşünce ve önerilerinize başvurduğum durumlarda bana yardımcı olduğunuz, rehberlik ettiğiniz ve zaman ayırdığınız için çok teşekkür ediyorum.

Tezimin konusuna yönelik yaptığım literatür taraması aşamasında ve lisans öğrenciliğimin ilk gününden bu yana her türlü konuda bana yardımcı olan değerli dostum Arş. Gör. Ferhunde AYSİN'e en derin sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin verilerini toplama aşamasında tanıştığım, araştırma sürecimde ve sonrasında kendisini yakından tanıyarak arkadaş olma şansını yakaladığım Fen Bilimleri öğretmeni Meltem Ebru ŞAHİNER'e göstermiş olduğu gayret, sabır ve yardımlarından dolayı sonsuz teşekkür ediyorum. Yine tezimin pilot uygulamaları esnasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Filiz BAYRAK SİVRİ'ye teşekkürlerimi borç bilirim. Tezimin pilot ve esas uygulamalarını yaptığım okullarda bana yardımcı olan saygıdeğer okul idarecilerine, öğretmenlerine ve uygulama sürecimde benimle görüşmeyi kabul edip zaman ayıran sevgili öğrencilere sonsuz teşekkürlerimi sunmak istiyorum.

Verilerimin analizi aşamasında kendisinden çok fazla şey öğrendiğim Arş. Gör. Serkan COŞTU'ya bana destek olduğu ve karşılaştığım problemlere hızlı çözüm bulduğu ve bana zaman ayırdığı için sonsuz teşekkür ediyorum. Tezimin yazım aşamasında kendilerinden çok şey öğrendiğim, bana bakış açısı kazandıran kıymetli arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Sedat KARAÇAM, Arş. Gör Dr. Osman SABANCI ve Arş. Gör. Gökhan KUMLU'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezim boyunca gerekli malzeme ve desteğin sağlanması noktasında beni destekleyen Gazi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora tezimin uygulama sürecinde uygulama yaptığım liselerdeki kıymetli okul müdürlerine, müdür yardımcılara ve öğretmenlere; uygulamalarıma gönüllü olarak katılan, zamanlarını bana ayıran sevgili öğrencilere sonsuz teşekkür ediyorum.

Teşekkür bölümünün sonunda hayatımın odağında olan fedakar annem, babam ve kardeşlerim ile ilgili neler yazabileceğime karar vermek çok zor. Çünkü biliyorum ki ne yazarsam yazayım onların benim için yaptıkları fedakarlıkların yerini tutmayacaktır. Hayatının otuz yılını hem sağlık sektöründe çalışarak, hem de evlatlarıyla ilgilenererek geçiren güzel yüzlü annem Songül DİKEN'e ve hayatının otuz yılını eğitim camiasına adanmış babam Emekli Öğretmen İbrahim DİKEN'e sonsuz saygı, minnet ve sevgilerimi sunuyorum.

Ankara, 2014

Emine Hatun DİKEN

**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ
ÇOKTAN SEÇMELİ SORULARIN ÇÖZÜM SÜRECİNDE
KULLANDIKLARI BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLERİN
BELİRLENMESİ**

(Doktora Tezi)

Emine Hatun DİKEN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAYIS, 2014

ÖZ

Bu araştırmanın amacı Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi’nde öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözüm sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin; öğrencilerin soruların çözümü için gerekli olan alan bilgilerinin düzeyine, soruları doğru cevaplayıp cevaplayamamalarına ve soruların zorluk derecesine ilişkin algılarına göre nasıl değiştiğini belirlemektir. Bu kapsamda a. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısı ve çeşidi, b. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin soruları doğru cevaplayıp cevaplayamamalarına göre nasıl değiştiği, c. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin öğrencilerin çoktan seçmeli sorularla ilgili alan bilgilerinin düzeyine ve soruların zorluk derecesiyle ilgili görüşlerine göre nasıl değiştiği incelenmiştir.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum (örnek olay) çalışması kullanılmıştır. Araştırmaya 2010-2011 Eğitim-Öğretim yılında Ankara ilinde bulunan 1 Fen Lisesi, 4 Anadolu Lisesi, 1 Meslek Lisesi’nin 9. sınıfında öğrenim gören toplam 15 öğrenci katılmıştır. Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi’nde öğrenim gören 15 öğrenciye; “Kuvvet ve Hareket, Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme, Vücudumuzda Sistemler, Maddenin Yapısı ve Özellikleri, Maddenin Halleri ve Isı, Canlılar ve Enerji İlişkileri” üniteleriyle ilgili olan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan

seçmeli soru çözdürülmüştür. Öğrenciler, soruları çözme sürecinde araştırmacı tarafından gözlenmiş, öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin belirlenmesi için öğrencilerden sesli düşünme yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin soruları çözme sürecinde kullandıkları stratejilerin bilişsel ya da üstbilişsel olup olmadığını belirlemek, soruların zorluk derecesine ilişkin algılarını tespit etmek amacıyla her bir çoktan seçmeli sorunun çözümünden hemen sonra bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanma amaçlarına yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözme süreçlerine ait olan gözlem kayıtları ile öğrencilerle soruların çözümü sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin transkriptleri yapılmıştır. Transkriptleri yapılan veriler analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; a. Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların niteliğinin; öğrencilerin bu soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında hangi stratejiyi kullandıklarını etkilediği tespit edilmiştir. b. Araştırmada öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü esnasındaki süreçte en fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. c. Araştırma sonucunda öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. d. Araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çoğunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları; Anadolu Liseleri öğrencilerinin birkaç çoktan seçmeli sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları; Meslek Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. e. Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları halde soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri'nden bazı öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu belirlenmiştir. f. Araştırmada Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyinin; öğrencilerin soruları doğru yanıtlamalarında önemli bir değişken olduğu, soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin de soruların doğru cevabına ulaşmalarında araç olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Bilişsel Stratejiler, Üstbilişsel Stratejiler, Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Sorular, Problem Çözme, Problem Çözme Stratejileri, Okuma Stratejileri, Üstbiliş.

Sayfa Adedi : 582

Danışman : Doç. Dr. Nejla YÜRÜK

**IDENTIFICATION OF COGNITIVE AND METACOGNITIVE
STRATEGIES USED BY 9TH GRADE HIGH SCHOOL STUDENTS
WHILE SOLVING MULTIPLE CHOICE SCIENCE QUESTIONS**

(Ph.D Thesis)

Emine Hatun DIKEN

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

MAY-2014

ABSTRACT

The aim of this study is to determine how the usage of cognitive and metacognitive strategies have changed while multiple choice questions related with the science issues are solved by 9th grade Science, Anatolian and Vocational high school students, according to their level of required subject area knowledge information for solving the questions, whether they answer the questions correctly and their perceptions regarding the difficulty of the questions. Within this context, a. The number and variety of cognitive and metacognitive strategies used by 9th grade Science, Anatolian and Vocational high school students before, in the course of (during) and after solving multiple choice science and technology questions were identified. b. How the cognitive and metacognitive strategies used by 9th grade Science, Anatolian and Vocational high school students have changed according to whether they answer the questions correctly? c. Also how the cognitive and metacognitive strategies used by 9th grade science, anatolian and vocational high school students have changed according to the level of required subject area knowledge and the opinions on the difficulty of multiple-choice questions?

Case study, which is one of a qualitative research method was used in this study. A total of 15 students, consisted 9 girls and 7 boys studying at the 9th grade of 1 Science High School, 4 Anatolian High School and 1 Vocational High School found in the province of Ankara, participated in this research at the 2010-2011 academic year. 12 multiple-choice questions which are about "Force and Motion", "Matter Structure and Properties", "States of Matter and Heat", "Reproduction, Growth and Development of Living Beings", "Living Things and Energy Relations", "Cell Division and Inheritance", "Systems in the Body" units were solved by 15 students studying at Science, Anatolian and

Vocational High Schools in the course of this study. Students were asked to think aloud to determine cognitive and metacognitive strategies used by them. In addition, the process of solving multiple choice questions by students were observed by the researcher. Semi-structured interviews were conducted immediately after the solving of each multiple-choice Science questions for the purpose of understanding the usage of strategies in order to determine whether the strategies used by the students were cognitive or metacognitive and to identify students' perceptions related to the difficulty degree of questions. The data obtained from the observation records belonging to the question solving process of the students and the semi -structured interviews performed after the solution of the questions were already transcribed. The transcribed data were then analyzed.

According to the results of the study; a) The nature of the multiple choice science questions affects which strategy will be used by the students prior to, in the course of and after the solving of this questions. b) In this research, students are determined to be used a large number and variety of cognitive and metacognitive strategies during the multiple choice questions solving process. c) As a result of the research, it has been found that the students did not use any cognitive strategies after the solution of multiple-choice Science questions. d) According to the study, some of the Science High School students used metacognitive strategies after the solutions of multiple-choice Science questions. In addition, some of Anatolian High school students already used metacognitive strategies after the solution of a few number of multiple choice questions. However, Vocational High School students were found not to be used any metacognitive strategies after the solution of multiple-choice questions. e) In this study, it has been determined that in spite of using a high number and variety of cognitive and metacognitive strategies during solving the multiple-choice Science questions, some of the Science High School and Anatolian High School students gave wrong answers due to having the misconceptions. The misconceptions of the students varied in terms of the number and variety of the cognitive and metacognitive strategies used during solving the multiple choice questions. f) It has been determined that the level of the field information of Science High School, Anatolian High School and Vocational High School students' intended for the solution of the multiple choice questions was one of the important variable for the usage of both the number and the variety of cognitive and metacognitive strategies. The cognitive and metacognitive strategies used by the students during solving the questions were determined as vehicles for reaching the correct answer. It has been determined that the ease and difficulty of multiple choice Science questions also changed the number and the type of the strategies used for solving these questions.

Key Words: Cognitive Strategies, Metacognitive Strategies, Multiple Choice Science Questions, Problem-Solving Strategies, Reading Strategies, Metacognition.

Page Number : 582

Supervisor : Assoc. Prof. Nejla YÜRÜK

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
İTHAF SAYFASI.....	iv
TEŞEKKÜR SAYFASI.....	v
ÖZ.....	vii
ABSTRACT.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xxiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xxxı
GRAFİKLER LİSTESİ	xxxıii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxxvi
BÖLÜM I.....	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	9
1.3 Araştırmanın Önemi.....	10
1.4 Araştırmanın Varsayımları.....	13
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	14
1.6 Tanımlar.....	14
1.7 Teze Genel Bakış.....	16
BÖLÜM II.....	17
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	17
2.1 Problem ve Problem Çözme.....	17
2.2 Problem Çözmede Kullanılan Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejiler.....	21
2.3 Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Ayrımı.....	44

2.4 Problem Çözmede Uzman-Acemi Farklılıkları.....	46
2.5 Üstbiliş.....	54
2.6 Üstbiliş İle İlgili Sınıflandırmalar.....	56
2.7 Biliş İle Üstbilişin Ayrımı.....	62
2.8 Üstbiliş ve Okuma.....	65
2.9 Okuma İle Okuduğunu Anlamada Kullanılan Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejiler.....	66
BÖLÜM III.....	92
3. YÖNTEM.....	92
3.1. Araştırma Deseni.....	92
3.2. Pilot Çalışma.....	89
3.3. Katılımcılar.....	93
3.4. Veri Toplama Araçları.....	100
3.4.1 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Sorular.....	100
3.4.1.1. <i>Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Seçiminde Dikkat Edilen Kriterler.....</i>	100
3.4.2. Fen Bilimleri Alanındaki Açık Uçlu Sorular.....	106
3.4.3. Sesli Düşünme.....	109
3.4.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme.....	110
3.5 Araştırma Süreci.....	117
3.5.1. Çoktan Seçmeli Soruların Çözdürülmesinden Önceki Süreç....	112
3.5.2. Çoktan Seçmeli Soruların Çözdürülme Süreci.....	113
3.5.3. Çoktan Seçmeli Soruların Çözdürülmesinden Sonraki Süreç...	114
3.6. Verilerin Analizi ve Kullanılan Teknikler.....	115
3.6.1 Çoktan Seçmeli Sorulardan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	115
3.6.2 Açık Uçlu Sorulardan Elde Edilen Verilerin Analizi ve Kullanılan Teknikler.....	125
3.7 Araştırmanın İnanırlılığine Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	135

BÖLÜM IV.....	137
4. BULGULAR VE YORUM.....	137
4.1. Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	138
4.1.1. Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	138
4.1.2. Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	141
4.1.3. Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	145
4.2. Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	145
4.2.1 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	146
4.2.2. Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	148
4.2.3. Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	153
4.3. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	155
4.3.1. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	156
4.3.2. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	160
4.3.3. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	167
4.4. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	167
4.4.1. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	167

4.4.2. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	169
4.4.3. Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	173
4.5. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	174
4.5.1. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	175
4.5.2. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	177
4.5.3. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	194
4.6. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	194
4.6.1. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	194
4.6.2. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	186
4.6.3. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	189
4.7. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	200
4.7.1. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	201
4.7.2. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	204
4.7.3. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	200
4.8. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	200

4.8.1. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	200
4.8.2. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	201
4.8.3. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	205
4.9. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	205
4.9.1. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	206
4.9.2. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	209
4.9.3. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	211
4.10. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	211
4.10.1. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	212
4.10.2. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	213
4.10.3. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	217
4.11. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	218
4.11.1. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	219
4.11.2. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	221
4.11.3. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	225

4.12. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	225
4.12.1. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	225
4.12.2. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	227
4.12.3. Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	232
4.13. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	233
4.13.1. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	236
4.13.2. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	236
4.13.3. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	241
4.14. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	242
4.14.1. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	242
4.14.2. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	243
4.14.3. Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	246
4.15. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	247
4.15.1. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	247
4.15.2. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	249

4.15.3. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	255
4.16. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	255
4.16.1. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	255
4.16.2. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	256
4.16.3. Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	258
4.17. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	259
4.17.1. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	260
4.17.2. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	263
4.17.3. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	266
4.18. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	266
4.18.1. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	266
4.18.2. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	269
4.18.3. Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	273
4.19. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	275
4.19.1. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	276

4.19.2. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	279
4.19.3. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	281
4.20. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	281
4.20.1. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	294
4.20.2. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	284
4.20.3. Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	289
4.21. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	303
4.21.1. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	304
4.21.2. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	309
4.21.3. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	301
4.22. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	301
4.22.1. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	301
4.22.2. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	303
4.22.3. Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	308
4.23. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	309

4.23.1. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	310
4.23.2. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	313
4.23.3. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	316
4.24. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	316
4.24.1. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	316
4.24.2. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	319
4.24.3. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	324
4. BULGULAR VE YORUM (II. BÖLÜM).....	326
4.25 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular....	327
4.25.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	327
4.25.1.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	327
4.25.1.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	336
4.25.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	340

4.25.2.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	340
4.25.2.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	346
4.25.3 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	351
4.25.3.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	351
4.25.3.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	355
4.25.4 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	359
4.25.4.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	360
4.25.4.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	365
4.25.5 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	368
4.25.5.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	368

4.25.5.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	373
4.25.6 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	368
4.25.6.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	376
4.25.6.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	382
4.25.7 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	401
4.25.7.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	401
4.25.7.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	409
4.25.8 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	413
4.25.8.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	413
4.25.8.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	416

4.25.9 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	419
<i>4.25.9.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>419</i>
<i>4.25.9.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>408</i>
4.25.10 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	413
<i>4.25.10.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>413</i>
<i>4.25.10.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>418</i>
4.25.11 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	421
<i>4.25.11.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>422</i>
<i>4.25.11.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>429</i>
4.25.12 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....	433

<i>4.25.12.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>433</i>

<i>4.25.12.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular.....</i>	<i>439</i>

BÖLÜM V	443

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	443

5.1. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Çözümü Esnası ve Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar.....	443

5.1.1. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar	443

5.1.2. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar.....	450

5.1.3. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar.....	458

5.2. Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruları Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Soruları Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerden Farklı Olarak Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar.....	461

5.2.1 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruları Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Soruları Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerden Farklı Olarak Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar.....	461

5.2.2 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruları Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Soruları Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerden Farklı Olarak Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar.....	464

5.3. Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Öğrencilerin Sorulara İlişkin Alan Bilgilerinin Düzeyi ve	

Soruların Kolaylık - Zorluk Derecesine İlişkin Alguları Bakımından Nasıl Değiştiğine İlişkin Sonuçlar.....	468
5.3.1 Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Öğrencilerin Sorulara İlişkin Alan Bilgilerinin Düzeyi ve Soruların Kolaylık - Zorluk Derecesine İlişkin Alguları Bakımından Nasıl Değiştiğine İlişkin Sonuçlar.....	469
5.3.2 Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Öğrencilerin Sorulara İlişkin Alan Bilgilerinin Düzeyi ve Soruların Kolaylık - Zorluk Derecesine İlişkin Alguları Bakımından Nasıl Değiştiğine İlişkin Sonuçlar.....	475
5.4 Sonuçların Özeti.....	502
5.5 Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	508
5.6 Uygulayıcılara Yönelik Öneriler.....	510
KAYNAKÇA.....	491
EKLER.....	511

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Problem Çözümünde Kullanılan Bilişsel Stratejiler ve Bu Stratejileri Belirleyen Araştırmacılar.....	24
Tablo 2.2 Problem Çözümünde Kullanılan Üstbilişsel Stratejiler ve Bu Stratejileri Belirleyen Araştırmacılar.....	31
Tablo 2.3 Sürecin aşamalarına göre sınıflandırılmış üstbilişsel fonksiyonlar.....	35
Tablo 2.4 Problem Çözme Sürecinde Uzman ve Acemi Olan Bireylerin Davranışları Arasındaki Farklar.....	50
Tablo 2.5 Üstbiliş ve Yürütücü Biliş Kavramları İle Bu Kavramların Uygulama Çalışmaları Arasındaki Farklar.....	58
Tablo 2.6 Okuma ve Okuduğunu Anlamada Kullanılan Stratejiler ve Bu Stratejileri Belirleyen Araştırmacılar.....	72
Tablo 3.1 Araştırmaya Katılan Liseler ve Bu Liselerin 2009 Yılı Seviye Belirleme Sınavı'ndaki (SBS) Taban ve Tavan Puanları	100
Tablo 3.2 Fen Lisesi Öğrencilerinin 2008 Yılı (6. Sınıf) – 2009 Yılı (7. Sınıf) – 2010 Yılı (8. Sınıf) SBS Puanları, Genel Puan Ortalamaları ve Genel Başarı Yüzdelikleri	101
Tablo 3.3 Anadolu Liseleri Öğrencilerinin 2008 Yılı (6. Sınıf) – 2009 Yılı (7. Sınıf) – 2010 Yılı (8. Sınıf) SBS Puanları, Genel Puan Ortalamaları ve Genel Başarı Yüzdelikleri	101
Tablo 3.4 Meslek Lisesi Öğrencilerinin 2008 Yılı (6. Sınıf) – 2009 Yılı (7. Sınıf) – 2010 Yılı (8. Sınıf) SBS Puanları, Genel Puan Ortalamaları ve Genel Başarı Yüzdelikleri	102
Tablo 3.5 Çoktan Seçmeli Soruların Sorulma Sırası, Ait Oldukları Disiplinler, Sınıflar, Üniteler, Ünitelerin Kazanım Sayıları, Alt Üniteler, Alt Ünitelerin Kazanım Sayıları.....	107
Tablo 3.6 Çoktan Seçmeli Soruların Ait Oldukları Sınıf Düzeyleri, Disiplinler ve Ünitelerin 1999-2007 Yılları Arasındaki OKS, 2008-2009-2010 Yılları SBS'lerdeki ve Toplamdaki Sorulma Sayıları	108
Tablo 3.7 Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Soruları Çözerken Amaçları Doğrultusunda Kullandıkları Bilişsel Stratejiler	126
Tablo 3.8 Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Soruları Çözerken Amaçları Doğrultusunda Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Tanımlanması	122

Tablo 3.9 Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Soruları Çözerken Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejiler.....	129
Tablo 3.10 Açık Uçlu Sorulara Ait Analitik Puanlama Ölçütleri.....	132
Tablo 3.11 Açık Uçlu Sorulara Ait Holistik Puanlama Ölçütleri	133
Tablo 3.12 Araştırmanın İnanırcılığı İçin Yapılan Çalışmalar	143
Tablo 4.1 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	146
Tablo 4.2 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	149
Tablo 4.3 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	154
Tablo 4.4 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	157
Tablo 4.5 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	161
Tablo 4.6 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	165
Tablo 4.7 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	170
Tablo 4.8 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	176
Tablo 4.9 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	178
Tablo 4.10 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	182
Tablo 4.11 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	184
Tablo 4.12 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	187
Tablo 4.13 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	195

Tablo 4.14 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	196
Tablo 4.15 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	199
Tablo 4.16 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	202
Tablo 4.17 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	205
Tablo 4.18 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	211
Tablo 4.19 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	212
Tablo 4.20 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	217
Tablo 4.21 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	220
Tablo 4.22 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	223
Tablo 4.23 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	225
Tablo 4.24 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	229
Tablo 4.25 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	231
Tablo 4.26 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	233
Tablo 4.27 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	237
Tablo 4.28 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	239

Tablo 4.29 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	244
Tablo 4.30 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	246
Tablo 4.31 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	248
Tablo 4.32 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	254
Tablo 4.33 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	256
Tablo 4.34 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	260
Tablo 4.35 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	262
Tablo 4.36 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	268
Tablo 4.37 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	269
Tablo 4.38 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	271
Tablo 4.39 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	274
Tablo 4.40 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	277
Tablo 4.41 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	280
Tablo 4.42 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	283
Tablo 4.43 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	287

Tablo 4.44 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	290
Tablo 4.45 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	293
Tablo 4.46 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	295
Tablo 4.47 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	298
Tablo 4.48 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	302
Tablo 4.49 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	305
Tablo 4.50 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	310
Tablo 4.51 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	316
Tablo 4.52 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	318
Tablo 4.53 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	322
Tablo 4.54 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	325
Tablo 4.55 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	328
Tablo 4.56 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	331
Tablo 4.57 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	334
Tablo 4.58 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	339

Tablo 4.59 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	342
Tablo 4.60 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	350
Tablo 4.61 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	355
Tablo 4.62 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	361
Tablo 4.63 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	366
Tablo 4.64 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	370
Tablo 4.65 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	375
Tablo 4.66 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	380
Tablo 4.67 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	384
Tablo 4.68 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	388
Tablo 4.69 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	392
Tablo 4.70 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	398
Tablo 4.71 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	402
Tablo 4.72 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	409
Tablo 4.73 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	413

Tablo 4.74 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	417
Tablo 4.75 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	419
Tablo 4.76 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	426
Tablo 4.77 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	431
Tablo 4.78 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	437
Tablo 4.79 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	441
Tablo 4.80 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	449
Tablo 4.81 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler.....	453
Tablo 4.82 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler.....	459

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Flavell'in (1979) Bilişsel İzleme Modeli.....	59
Şekil 2.2 Nelson'un Üstbiliş İle İlgili Sınıflandırması.....	63
Şekil 2.3 Schraw ve Moshman'ın (1995) Üstbiliş İle İlgili Sınıflandırması	61
Şekil 3.1 Araştırma Deseni.....	94
Şekil 3.2 Esas Araştırmada Kullanılan Soruların Seçilmesi.....	92
Şekil 3.3 Araştırmaya Katılan Öğrencileri Belirleme Süreci.....	103
Şekil 3.4 Araştırma Süreci	104
Şekil 3.5 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Hazırlanmasında Dikkat Edilen Kriterler	111

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4.1 Birinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı	334
Grafik 4.2 Birinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı	335
Grafik 4.3 Birinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı	338
Grafik 4.4 Birinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı	339
Grafik 4.5 İkinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı	359
Grafik 4.6 İkinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı	384
Grafik 4.7 İkinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı	363
Grafik 4.8 İkinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı	364
Grafik 4.9 Üçüncü Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı	368
Grafik 4.10 Üçüncü Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı	369
Grafik 4.11 Üçüncü Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	372
Grafik 4.12 Üçüncü Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	373
Grafik 4.13 Dördüncü Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	378
Grafik 4.14 Dördüncü Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	379

Grafik 4.15 Dördüncü Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	382
Grafik 4.16 Dördüncü Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	382
Grafik 4.17 Birinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	386
Grafik 4.18 Birinci Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	387
Grafik 4.19 Birinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	389
Grafik 4.20 Birinci Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	390
Grafik 4.21 İkinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	396
Grafik 4.22 İkinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	400
Grafik 4.23 Üçüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	407
Grafik 4.24 Üçüncü Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	408
Grafik 4.25 Üçüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	411
Grafik 4.26 Üçüncü Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	412
Grafik 4.27 Dördüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	415
Grafik 4.28 Dördüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	418
Grafik 4.29 Birinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	423

Grafik 4.30 Birinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	424
Grafik 4.31 Birinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	428
Grafik 4.32 Birinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	429
Grafik 4.33 İkinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	435
Grafik 4.34 İkinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	436
Grafik 4.35 İkinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	439
Grafik 4.36 İkinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	439
Grafik 4.37 Üçüncü Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	447
Grafik 4.38 Üçüncü Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	447
Grafik 4.39 Üçüncü Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	451
Grafik 4.40 Üçüncü Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	451
Grafik 4.41 Dördüncü Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	456
Grafik 4.42 Dördüncü Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	457
Grafik 4.43 Dördüncü Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	460
Grafik 4.44 Birinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı.....	460

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ZC:	Zihinde Canlandırma
KKTO:	Kelimeleri Kalemle Takip Ederek Okuma
SKBO:	Sorunun Kökünden Başlayarak Okuma
KCİE:	Kendi cümleleriyle İfade Etme
SVK:	Soruda Verilenleri Karşılaştırma
SDV:	Sayısal Değer Verme
PPT:	Parça Parça Tanımlama
GR:	Gruplama
FK:	Formül Kullanma
OK:	Orantı Kurma
DK:	Denklem Kurma
KSG:	Kesir Sadeleştirme/Genişletme
SVŞÜY:	Soruda Verilenleri Şekil Üzerinde Yansıtma
İSŞÜY:	İşlem Sonucunu Şekil Üzerinde Yansıtma
ŞK:	Şekilleri Karşılaştırma
SMAK:	Sorunun Metnindeki Açıklamaları Karşılaştırma
SMŞİAK:	Sorunun Metnindeki Şekil İle Açıklamaları Karşılaştırma
SSMŞK:	Seçeneklerle Sorunun Metnindeki Şekilleri Karşılaştırma
SSMAK:	Seçeneklerle Sorunun Metnindeki Açıklamaları Karşılaştırma
SK:	Seçenekleri Karşılaştırma
Şİ:	Şekil İnceleme
Gİ:	Grafik İnceleme
Tİ:	Tablo İnceleme
TO:	Tekrar Okuma
ÖNT:	Önemli Noktaları Tekrarlama
OHD:	Okuma Hızını Düşürme
OHA:	Okuma Hızını Arttırma
İAÇ:	İpuçlarının Altını Çizme
İYİA:	İpuçlarını Yuvarlak İçine Alma
KİDSO:	Kontrol İçin Diğer Seçenekleri Okuma
ŞTİ:	Şekli Tekrar İnceleme

GTİ: Grafiği Tekrar İnceleme
TTİ: Tabloyu Tekrar İnceleme
YİTİ: Yaptığı İşlemi Tekrar İnceleme
GD: Geri Dönme
ŞİK: Şekle İşaret koyma
SEİK: Seçeneklere İşaret Koyma
TİK: Tabloya işaret koyma
SMAİK: Sorunun Metnindeki Açıklamalara İşaret Koyma
SMŞE: Sorunun Metnindeki Şekilleri Eleme
SE: Seçenek Eleme
KAÇO: Kelimelerin Altını Çizerek Okuma
KSS: Kendine Soru Sorma
PDY: Problemi Davranışlarına Yansıtma
NA: Not Alma
DY: Deneme Yanılma
ŞÇ: Şekil Çizme
ÇSID: Çözüm Sürecindeki İşlemleri Düşünme
GBS: Görsel Bilgiyi Sayısallaştırma
SVGHD: Soruda Verilenleri Günlük Hayatla Düşünme
F: Fen Lisesi
A: Anadolu Liseleri
M: Meslek Lisesi
Çİ: Çok İyi
KE: Kabul Edilebilir
Y: Yetersiz
KZ: Kabul Edilemez
ÇZ: Çok Zor
Z: Zor
O: Orta Zorlukta
K: Kolay
ÇK: Çok Kolay
A: Aydın
Z: Zeynep
S: Serkan

M: Meltem
Y: Yavuz
B: Banu
O: Onur
E: Ebru
N: Nazlı
G: Gonca
C: Cemre
T: Teoman
F: Faruk
H: Hazal
K: Kardelen

Bu doktora tezi, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir.

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölüm, araştırma problemini şekillendiren kavramsal çerçeveye ait kısa bir girişin ardından teorik alt yapı ve problem durumuna ait ayrıntılarla başlamaktadır. Araştırmanın problemi ve amacının açıklanarak araştırmanın önemi ile detayların verildiği bölüm; sırasıyla araştırmanın varsayımları, sınırlılıkları ve tez boyunca kullanılan temel tanımların açıklanmasıyla devam etmekte, araştırmaya ait genel bir özetin sunulduğu alt başlıkla da sona ermektedir.

1.1 Problem Durumu

Toplumsal ve kendi yaşamında karşılaştığı güçlüklerin üstesinden gelebilen yani karşılaştığı problemleri kolaylıkla çözebilen bireyler yetiştirmek eğitimin temel hedeflerinden biridir. Bu süreçte sadece bilgi, problem çözmek için yeterli değildir. Problem çözme yetenekleri gelişmiş bir birey, bilgiyi etkili biçimde kullanabilir ve karşılaştığı problemleri daha kolay çözebilir (Altun, 2001). Yani problem çözmenin eğitimin temel bileşenlerinden birisi olduğu söylenebilir (Abdullah, 2006). Problem çözme ülkemizde yapılan merkezi sınavlarda öğrencilerin öğrenim görmek istedikleri eğitim-öğretim kurumlarına devam edebilmeleri için sahip olmaları gereken bilgi ve becerilerin en önemli öğelerinden birisidir. Fakat problem çözme süreçlerini ve problem çözme becerilerini çoktan seçmeli sınavlar gibi yöntemlerle değerlendirmek oldukça zordur (Baki, Karataş ve Güven, 2002). Bu çalışmada öğrencilerin çoktan seçmeli sınavlardaki problem çözme süreçlerine odaklanılmıştır. Bu süreçte öğrencilerin problemleri okuma ve çözme aşamalarında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler; problemleri doğru çözen öğrencilerin problemleri yanlış çözen öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler; öğrencilerin problemlerin zorluk derecesini algılama biçimleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Problem çözmeye geçmeden evvel problem tanımlanacak olursa problem, bir bireyin gerçekleştirmek istediği bir hedef için yapması gereken adımların neler olduğunu o anda bilmediği bir sorunla karşı karşıya gelmesidir (Newell ve Simon, 1972). Resnich ve

Glaser'e (1976) göre problem, bireyin daha önce karşılaşmamış olduğu ve çözüm yolunun nasıl olduğu hakkında dışarıdan herhangi bir bilginin olmadığı durumdur. Bireyin bir hedefi olduğunda fakat bu hedefe nasıl ulaşacağını bilmediği durumlarda bir problemin olduğu açıkça ortadadır. Bir problemin var olabilmesi için; a) verilen bir durumun (hali hazırdaki bir durum), b) hedef durumun (olması istenen durum), c) verilen durumdan hedef durumuna geçmeyi önleyen engellerin bulunması gerekir (Mayer, 2003). Problem çözme üzerine çalışan pek çok araştırmacı (Dewey, 1910; Ray, 1955; Newell ve Simon, 1972; Mayer, 1998) problemin ancak bireyin hali hazırda doğrudan cevabını bilmediği bir zorlukla karşı karşıya gelmesi durumunda ortaya çıktığı hususunda hem fikirdir. Ancak problemin zorluk derecesi problemin içsel bir özelliği değildir. Problemin zorluk derecesi, problemi çözen bireyin bilgisi ve deneyimine bağlıdır (Elshout, 1987; Gil-Perez vd., 1990). Bu yüzden problem bir birey için orjinal bir örnek olurken bir diğer birey için olmayabilir. Kısaca problem çözme; bir hedefe ulaşmayı veya otomatik bir çözüm mümkün olmadığına bir çözüm bulmayı gerektiren çabaları ifade etmektedir (Schunk, 2000).

Örgün eğitimin temel hedeflerinden biri bireylerin hayat boyu karşılaşılabilecekleri sorunlara etkili çözümler bulabilmeleri için gerekli olan becerileri onlara kazandırmaktır. Örgün eğitime bakıldığında fen ve matematik derslerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede son derece önemli olduğu dikkat çekmektedir (Baki, Karataş ve Güven, 2002). Fen öğretiminde öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için çeşitli yaklaşımlar kullanılmaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini kullandıkları sorular çeşitli ölçme etkinliklerinde (merkezi sınavlar vb.) sorulmaktadır. Öğrencilerin akademik başarıları bu sorulara verdikleri doğru cevaplar değerlendirilerek tanımlanmaktadır. Bu nedenle fen öğretiminde “Öğrencilerin bir problemi çözerken yaptığı hataların kaynağı ve soruyu doğru yanıtlamalarına neden olan etmenler nelerdir?” sorusuna cevap verilmesi gerekmektedir (Karaçam, 2009). Bu ve buna benzer sorulara cevap bulabilmek için fen öğretiminde, öğrencilerin açık uçlu ya da çoktan seçmeli soruları ya da problem çözme süreçlerini etkileyen durumları tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir. Bu araştırmaların esas amacı öğrencilerin daha uzman problem çözücü olabilmeleri ile problemleri çözerken doğru sonuca daha etkili ulaşabilmeleri için çeşitli ve etkili olan yolları belirlemektir.

Fizik, matematik ve fen eğitimi alanında problem çözmeye yönelik pek çok araştırma yapılmıştır (McDermott ve Larkin, 1978; Simon ve Simon, 1978; Anderson, Greeno, Kline

ve Neves, 1981; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Adelson 1984; Finegold ve Mass 1985; Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler, 1986; Clement, 1991; Priest ve Linsay, 1992; Reif ve Allen, 1992; Hegarty, Mayer ve Monk, 1995; Dhillon, 1998; Singh, 2002; Malone, 2006; Tuminaro ve Redish, 2007). Bu araştırmalarda araştırmacılar, problem çözmeye uzman ve acemi olan bireylerin davranışları arasındaki farkları tespit etmişlerdir.

Bu araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin hangilerinin yukarıdaki araştırmalarda bahsedilen problemlerin çözümünde uzman olan bireylerin gösterdikleri davranışları sergiledikleri; hangilerinin problemlerin çözümünde acemi olan bireylerin gösterdikleri davranışları sergiledikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bazı araştırmacılara göre (Gick, 1986; Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler, 1996) problem çözmeye uzman olan bireyler problem çözerken fazla sayıda ve çeşitte strateji kullanmakta; acemi olan bireyler ise problem çözerken stratejileri yetersiz kullanmaktadırlar. Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinden hangilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken fazla sayıda ve çeşitte strateji kullandıkları; hangilerinin az sayıda ve çeşitte strateji kullandıkları ya da hiç strateji kullanmadıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer bazı araştırmacılara göre (Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Tuminaro ve Redish, 2007) problem çözümünde uzman olan bireyler problemle ilgili fazla alan bilgisine sahiptirler; problem çözümünde acemi olan bireyler problemle ilgili az alan bilgisine sahiptirler ya da probleme yönelik alan bilgileri yoktur. Bu araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalardan hareketle bu araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyi arasındaki örüntülere odaklanılmıştır.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmeye çalışıldığı için bu stratejilerin ayrımının nasıl yapıldığı önemli bir husustur. Stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olarak ayrımına geçmeden önce karmaşık bir yapıya sahip olan üstbiliş hakkında bilgi vermek gerekir. Üstbiliş kavramı ilk olarak Flavell'in 1970'li yıllarda yaptığı üstbellek (metamemory) ile ilgili çalışmalarıyla ortaya çıkmıştır. Flavell'e göre üstbiliş; üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyim, görev-hedef ve

strateji bileşenlerinin arasındaki etkileşimlerin sonucunda oluşmuştur (Flavell, 1979). Üstbilişsel bilgi (metacognitive knowledge); bireyin kendi bilişi hakkındaki bilgisi ya da kendi bilişidir. Üstbilişsel bilgiyi etkileyen temel değişkenler birey, görev ve strateji değişkenleridir. Birey değişkeni (person variables); bireyin hem kendisi hem de diğer bireylerin zihinsel süreçlerinin niteliği ile ilgili inançlarını kapsar. Birey değişkeni üç kategoride incelenir: Bu kategoriler; bireysel farklılıklar (intraindividual differences), bireylerarası farklılıklar (interindividual differences) ve bilişin evrensel gerçekleri (universals of cognition) kategorileridir. Bu kategorilerden bireysel farklılıklar (intraindividual differences) kategorisi; bireyin kendi zihinsel sürecine ilişkin inancı ile ilgilidir. Bireylerarası farklılıklar (interindividual differences) kategorisi; bireyin kendisi ile diğer bireylerin sahip olduğu zihinsel süreçleri karşılaştırması neticesinde edindiği bilgilerle ilgilidir. Bilişin evrensel gerçekleri (universals of cognition) kategorisi; bireyin diğer bireylerin sahip oldukları bilişsel özellikleri hakkındaki bilgisiyle ilgilidir. Üstbilişsel bilgiyi etkileyen ikinci temel değişken olan görev değişkeni (task variable); bireyin kendisinden ne beklediği ve karşılaştığı görevlerin kendisinden ne beklediğine ilişkin bilgisini içerir. Örneğin; bireyin bir problemle ilgili alan bilgisi problemin zorluk derecesinin farkında olması konusundaki inancı ile ilgilidir (Kumlu, 2012). Üçüncü temel değişken olan strateji değişkeni (strategy variable) bireyin bilişsel işlemleri izlemeye ve yürütmeye kullanabileceği stratejilerle ilgilidir. Örneğin; bireyin karşılaştığı bir problemi çözebilmek için hangi stratejileri kullanabileceğinin farkında olması; problemi nasıl çözeceğini planlaması, problem çözme sürecini izlemesi, problemle ilgili sahip olduğu bilgileri organize etmesi, problemi çözdükten sonra sonuçları değerlendirmesi ve bunları nerede, nasıl ve ne zaman uygulayacağını bilmesine yönelik davranışlarını kapsamaktadır (Flavell, 1979).

Üstbilişin tanımı ve anlamlandırılmasının kolaylaştırılması ile üstbilişe yönelik ortak bakış açısının sağlanabilmesi için bazı araştırmacılar (Chi, 1987; Flavell, 1979; Nelson, 1996; Schraw ve Moshman, 1995) üstbiliş ile ilgili sınıflandırmalar yapmışlardır. Bu sınıflandırmaların birinde Schraw ve Moshman (1995) üstbilişsel bilginin; bildirimsel bilgi (declarative knowledge), yöntemsel bilgi (procedural knowledge) ve durumsal bilgi (conditional knowledge) türlerinden söz etmişlerdir. Bildirimsel bilgi (declarative knowledge); bir öğrenen olarak bireyin kendisi hakkında ve kendi performansını etkileyen faktörlerin ne olduğu hakkındaki bilgisidir. Örneğin; bireyin orantı kurup kuramayacağını bilmesi gibi. Yöntemsel bilgi (procedural knowledge); bireyin bir zihinsel aktivitede hangi

stratejiyi nasıl kullanabileceği ile ilgili bilgisini içermektedir. Örneğin; bireyin yoğunlukla ilgili bir problemi çözerken formül kullanması gerektiğini bilmesi gibi. Durumsal bilgi (conditional knowledge); bireyin bildirimsel ve yöntemsel bilgisinin ortaya koyduğu bilgileri nerede, ne zaman ve nasıl kullanacağını ayrıntılı olarak ortaya koyan bilgidir (Schraw ve Moshman, 1995).

Garner'a (1987) göre üstbilişsel bilgi; bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin kullanımını yönlendiren üstbilişsel deneyimlerin temelini oluşturmaktadır. Flavell'e (1979) göre üstbilişsel deneyimler çok dikkat gerektiren, yüksek düzeyde bilinçli düşünmenin olduğu durumlarda ortaya çıkar. Schraw ve Moshman'a (1995) göre üstbilişsel deneyimin en önemli bileşenleri bilişin düzenlenmesi ve kontrolüdür. Bilişin düzenlenmesi; bireyin düşünmesi ve öğrenmesinin kontrolüne yardımcı olan üstbilişsel aktiviteleri içerir. Bilişin düzenlenmesi; planlama, izleme ve değerlendirme olmak üzere üç üstbilişsel beceriyi gerektirmektedir. Bireyin bir etkinliği başarılı bir biçimde tamamlayabilmesi için öncelikle iyi bir planlama yapması gerekmektedir. İzleme; bireyin bir etkinlikteki başarısını kontrol etmesi süreciyle ilgilidir. Değerlendirme, bireyin hedeflerine ve öğrenmesindeki düzenleme sürecine ne kadar ulaşabildiğini değerlendirmesidir (Schraw ve Moshman, 1995).

Üstbilişsel deneyimler, bilişsel ve üstbilişsel stratejileri aktif hale getirirler. Örneğin; bir öğrenci bir sonraki gün gireceği sınavı geçmek için yeterli bilgiye sahip olmadığını hissediyorsa bu bir üstbilişsel deneyimdir. Bu nedenle öğrenci kitabındaki bölümü bir kez daha okuyorsa bu bir bilişsel stratejidir. Öğrenci sonraki gün gireceği sınavda başarılı olabilmek için kitabında okuduğu bölümü yeterli düzeyde anlayıp anlamadığını merak ettiği için kendine sorular yöneltiyorsa ve bu sorulara cevap verip veremediğini kontrol ediyorsa bu da bir üstbilişsel stratejidir (Flavell, 1979).

Flavell'e (1979) göre bilişsel stratejiler ile üstbilişsel stratejileri birbirinden ayırmanın en temel yolu stratejinin kullanım amacına bakılmasıdır. Bilişsel strateji, bilişsel amaca yönelmiş bilgiyi geliştiren bir eylemdir. Üstbilişsel strateji, bir başka üstbilişsel deneyim oluşturarak üstbilişsel amaca yönelik bilgiyi değerlendirmedir. Flavell (1976; 1979) ve Livingstone'a (1997) göre bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birbiri içine geçmiş (grift) bir yapıya sahiptirler. Bu nedenle bir strateji kullanım amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel olabilir. Yani bir stratejinin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olup olmadığına karar vermenin en temel ve önemli belirleyicisi stratejinin kullanım amacına bakılmasıdır.

Araştırmacılara göre eğer bir strateji çözümün herhangi bir kısmındaki zihinsel işlemleri yürütmek için kullanılıyorsa bilişseldir; eğer çözüm sürecini kontrol etmek, izlemek veya değerlendirmek için kullanılıyorsa üstbilişsel strateji olarak sınıflandırılır.

Karaçam (2009) çalışmasında üstbilişsel stratejileri bilişsel stratejilerden ayırmak için Flavell (1976; 1979) ve Livingstone'un (1997) sergiledikleri yaklaşımı benimsemiştir. Karaçam (2009) öğrencilerin bir problemi çözerken çözüm süreçlerinin doğruluğunu ya da gözden kaçırdıkları herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek için kullandıkları stratejileri üstbilişsel stratejiler olarak, problemdeki zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıkları stratejileri bilişsel stratejiler olarak belirlemiştir. Çakıroğlu (2007) üstbilişsel stratejilerin, bireyin bir metni anlayıp anlamadığını değerlendirmesi amacıyla kendini sorgulama yapması şeklinde amacına ulaşmasını garanti altına alırken, bilişsel stratejilerin bir metni anlamak amacıyla bireyin özel bir amaca ulaşması için ona yardım ettiğini ifade etmiştir. Bu araştırmada bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbiri içine geçmiş (grift) bir yapıya sahip oldukları, bir stratejinin hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullanılabildiği dikkate alınmış ve bu birbiri içine geçmiş yapıdan neyin bilişsel neyin üst bilişsel olduğunu belirlemek amacıyla kullanılan stratejilerin amaçlarının incelenmesi gerektiği düşünülmüştür. Bu nedenle araştırmada öğrencilerin zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıkları stratejiler bilişsel, zihinsel bir amaca ulaşılıp ulaşmadıklarından emin olmaları için kullandıkları stratejiler üstbilişsel olarak ele alınmıştır. Ayrıca araştırmada bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin hiyerarşik ve birbiri içine geçmiş bir yapı içinde birbirilerini karşılıklı etkileyerek zihinsel süreçlerin yürütülmesini sağladıkları göz önünde bulundurulmuştur.

Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları stratejilerin tanımlanmasında Schraw ve Moshman'ın (1995) üstbiliş ile ilgili sınıflandırması dikkate alınmıştır. Schraw ve Moshman'ın (1995) sınıflandırması doğrultusunda bireylerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları problem çözme ve okuma stratejileri; planlama, izleme ve değerlendirme aktiviteleri temel alınarak incelenmiştir.

Pek çok araştırmacı öğrencilerin bir düz metni okurken veya bir problemi çözerken kullandıkları bilişsel stratejileri belirlemeye ve tanımlamaya yönelik çalışmalar yapmışlardır (Simon ve Simon, 1978; Simon, 1978; McDermott ve Larkin, 1978; Larkin ve Reif, 1979; Larkin, 1980; Larkin, 1981; Reif, 1981; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Chi,

Glaser ve Rees, 1982; Kramers-Pals, Lambrechts ve Wolff, 1983; Larkin, 1983; Smith ve Goodman, 1984; Owen ve Sweller, 1985; de Jong ve Ferguson-Hessler, 1986; Charles, Lester ve O'Daffer, 1987; Sweller, 1988; Chi, Bassok, Lewis, Reimann ve Glaser, 1989; Ferguson-Hessler ve de Jong, 1990; Ayres, 1993; Malloy, 1994; Posamentier ve Krulik, 1998; Heyworth, 1999; Antonietti, Ignazi ve Perego, 2000; Seçil Özkaya, 2000; Hammouri, 2003; Karataş ve Güven, 2003; Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2006; Karaçam, 2009). Bazı araştırmacılar bireylerin problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejileri belirlemeye yönelik araştırmalar (Montague, 1992; Goos, Galbraith ve Renshaw, 2000; Victor, 2004; Yimer ve Ellerton, 2005; Karaçam, 2009) yapmışlardır. Araştırmacıların çalışmalarında tespit ettikleri ve tanımladıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere kavramsal çerçeve bölümünde ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Problem çözmede kullanılan stratejiler ile bu stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olarak ayrımını ele alan yukarıdaki araştırmaların ışığında bir süreç olarak yürütülen problem çözme etkinliğinde kullanılan stratejilerin kullanılma amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde kullanıldığının tanımlanması ve bu bakış açısıyla öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin karşılaştırılması gerektiği düşünülmüştür. Mayer (1998) çalışmasında öğrencilerin problem çözme süreçlerini etkileyen üç unsurdan bahsetmiştir. Bunlar; a) Öğrencilerin yetenekleri ile problem çözmeyle ilişkili alan bilgileridir; b) Öğrencilerin üst yetenekleri ile problem çözerken alan bilgilerini nasıl kullanacaklarına yönelik kullandıkları stratejilerdir, c) Öğrencilerin iradeleri ile problem çözme yetenekleri ve ilgileriyle alakalı duygu ve inançlarıdır. Araştırmada öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin yanında alan bilgilerinin düzeyi ele alınmıştır. Çünkü öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin sadece strateji kullanımlarına bağlı olmayıp aynı zamanda alan bilgilerinin düzeyine de bağlı olduğu düşünülmektedir.

Problem çözmeye yönelik literatür incelendiğinde matematiksel (aritmetik) işlem gerektiren soruların kullanımı nedeniyle problemin çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel (aritmetik) işlemleri gerçekleştirmeyi temel aldıkları dikkat çekmektedir. Fakat bazı araştırmacılar (Stigler, Lee ve Stevenson, 1990; Stevenson ve Stigler, 1992; Fayol, Barrouillet ve Camos, 1997) ilköğretim öğrencilerinin matematiksel (aritmetik) işlemler ve hesaplamalarda başarılı olmalarına karşın, okumaya yönelik olan kavramsal

soruların çözümünde birtakım zorluklar yaşadıklarını ifade etmektedirler. Lewis ve Mayer (1987) öğrencilerin problem çözerken, problemin çözüm sürecini etkili olarak izlemeleri için gerekli bir basamak olan sorunun kökünü anlamlandırmadaki başarısızlığın problemin çözümünde zorluklara neden olduğunu belirtmişlerdir. İşte yapılan bu araştırmalar öğrencilerin soruları çözerken sorunun kökünü, açıklamasını ve seçeneklerdeki cümleleri anlamlandırmak amacıyla kullandıkları okuma stratejilerinin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Problem çözmeye yönelik belirlenen stratejilerin yanı sıra bazı araştırmacılar öğrencilerin okumaya ve okuduğunu anlamaya yönelik olan kavramsal soruların çözümünde kullandıkları stratejileri belirlemek için çalışmalar yapmışlardır (Robinson, 1970; Thomas ve Robinson, 1972; Eanet ve Manzo, 1976; Smith ve Elliot, 1986; Blakey ve Spence, 1990; Cope, 1990; O'Malley ve Chamot, 1990; Yore ve Shymansky, 1991; Alderman, Klein, Seeley ve Sanders, 1993; Winne, 1996; Weir, 1999; Taraban, 2004; Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2006; Ghonsooly ve Eghtesadee, 2006; Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol, 2007; Anastasiou ve Griva, 2009; Kumlu, 2012). Bu araştırmalarda öğrencilerin okuma ve problem çözmede kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler tespit edilmiştir. Söz konusu araştırmalarda öğrencilerin problemle ilgili alan bilgilerinin düzeyinin dikkate alınmadığı görülmüştür. Bu araştırmada yukarıdaki araştırmalardan farklı olarak farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıklarına odaklanılmıştır. Ayrıca farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların zorluk derecesiyle ilgili algıları tespit edilmiştir. Karaçam (2009) ile Kumlu'nun (2012) çalışmalarına bakıldığında; her iki araştırmacı öğrencilerin problem çözerken veya düz metin okurken kullandıkları stratejileri kullanılma amaçlarına göre üstbilişsel veya bilişsel olarak tespit etmişlerdir. Karaçam (2009) problem çözme yaklaşımını; problemi çözme sürecinde hiyerarşik olarak yürütülen alt bileşenler olarak değerlendirmiş, literatürdeki strateji tanımlarının ise net olmadığını ifade etmiştir. Bu nedenle araştırmacı yaptığı çalışmada stratejilere problem çözme yaklaşımları ve modellerinden farklı bir bakış açısıyla iki yönlü yaklaşmıştır. Birinci yaklaşımda stratejiyi problem çözümündeki kısmi zihinsel işlemleri yürütmeye kullanılan bir araç olarak; ikinci yaklaşımda stratejiyi problemin bir çözüm yolu olarak ele almıştır. Kumlu (2012) öğrencilerin soruların çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin; üstbilişsel deneyim sürecindeki planlama, izleme ve düzenleme süreçlerini

gerçekleştirmek için kullandıkları birer araç olduklarını ifade etmiştir. Bu araştırmada Karaçam (2009) ve Kumlu'nun (2012) bakış açıları benimsenmiştir. Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde, çözümü esnasında ve çözümü sonrasında okuma ve problem çözme stratejilerinden oluşan bir çerçevede öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Bilişsel stratejiler; öğrencilerin kısmi zihinsel işlemleri yürütmede kullandıkları bir araç ve çözüm yolu olarak ele alınmış, üstbilişsel stratejiler ise öğrencilerin üstbilişsel deneyimleri sürecindeki planlama, izleme ve düzenleme bileşenlerini gerçekleştirmek için kullandıkları birer araç olarak ele alınmıştır. Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Ayrıca farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerin çoktan seçmeli soruların zorluk derecelerine ilişkin algılarına göre soruları çözerken gösterdikleri davranışlar tespit edilmiştir. Bu araştırmanın; gelecek araştırmalarda problem çözmeye yönelik öğrencilere verilecek olan eğitimlerde öğrencilerin problemleri doğru çözebilmeleri için hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin öğretilmesi gerektiği konusunda araştırmacılara fikir vereceği düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada “Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi’nde öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, öğrencilerin soruların çözümü için gerekli olan alan bilgilerinin düzeyine, soruyu doğru cevaplayıp cevaplayamamalarına ve soruların zorluk derecesine ilişkin algılarına göre nasıl değişmektedir? sorusuna cevap aranmıştır.

Yukarıdaki amaç ile ilişkili olan alt problemler şunlardır:

- 1-** Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler nelerdir?
- 2-** Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler nelerdir?

3- Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler nelerdir?

4- Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayanların, soruları yanlış yanıtlayanlardan farklı olarak kullandıkları bilişsel stratejiler nelerdir?

5- Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayanların, soruları yanlış yanıtlayanlardan farklı olarak kullandıkları üstbilişsel stratejiler nelerdir?

6- Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler; öğrencilerin sorulara ilişkin alan bilgilerinin düzeyi ve soruların zorluk derecesine ilişkin algıları bakımından nasıl değişmektedir?

7- Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler; öğrencilerin sorulara ilişkin alan bilgilerinin düzeyi ve soruların zorluk derecesine ilişkin algıları bakımından nasıl değişmektedir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Eğitim yatırımlarının etkisi tüm dünya ülkelerinin üzerinde çok fazla durdukları bir konudur. Bu etki; ders ortamının niteliği, materyallerin çeşitliliği ve öğrenci tutumları gibi pek çok açıdan incelenmiş olsa bile son ürün olan öğrencilerin başarı düzeylerinin tespit edilerek yıllar içerisinde izlenmesi, niteliklerinin her bir aşamasında önemli bir boyut olarak ortaya çıkmaktadır (Berberoğlu ve Kalender, 2005). Son yıllarda eğitim sisteminde merkezi sınavların yeri ve öneminin büyük olduğu dikkat çekmektedir. Merkezi sınavların amacı, ilköğretim mezunu öğrenciler arasından ortaöğretim programlarında; ortaöğretim mezunu öğrenciler arasından yükseköğretim programlarında daha başarılı olabilecek yetenekli öğrencilerin seçilmesinde kullanılacak farklı nitelikteki puanları nesnel yolla elde etmektir (ÖSYM, 2009). Ülkemizde uygulanan merkezi sınavlarda (YGS, KPSS vb.) kullanılan testlerde sadece çoktan seçmeli soru formatı kullanılmaktadır. Çoktan seçmeli sorular; kısa bir sürede geniş bir kapsamı yoklaması, yanıtların objektif bir biçimde

değerlendirilmesi ve çok sayıda bireyi test etmeye olanak vermesi gibi özellikleri olduğu için uzun süre tercih edilmiştir (Berberoğlu, 2010). Öğrencilerin çoktan seçmeli soru formatında olan bu sınavlara hazırlanma süreçlerinde; öğrencileri sınavlara hazırlayan kurumlar olarak okulların, öğrencilerin farklı yönlerde ve alanlarda gelişimlerini sağlamaları hedeflenmektedir. Akademik anlamda düşünüldüğünde öğrencilerin kritik düşünme süreçlerini, okuma ve problem çözme becerilerindeki yeterlilik ve gelişimleri süreçlerini okullardaki eğitim-öğretim etkinlikleri ile kazanmış olmaları beklenmektedir (Berberoğlu ve Kalender, 2005). Öğrencilerin problem çözme ve okuma becerilerinin gelişiminde strateji kullanımlarının önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin problem çözme ve okuma süreçleri sadece bilişsel etkenlere bağlı değildir. Mayer (2003) problem çözmenin bilişsel etkenler kadar üstbilişsel etkenlere bağlı olduğunu belirtmiştir.

Daha önce yapılmış çalışmalar incelendiğinde, bireylerin problem çözme süreçlerinde kullandıkları stratejilerin neler olduğuna odaklanıldığı ve bireylerin alan bilgilerinin düzeyinin dikkate alınmadığı görülmüştür. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin problem çözerken ya da bir düz metni okurken kullandıkları stratejiler ile onların uzmanlık düzeyleri arasında ilişki kurulmuş, fakat öğrencilerin çözdükleri problemlerle ilgili alan bilgilerinin düzeyi göz ardı edilmiştir. Halbuki öğrencilerin problem çözme başarılarının en önemli belirleyicilerinden birisi probleme ilişkin alan bilgileridir (Friege ve Lind, 2006). Lehrer ve Littlefield'e (1993) göre öğrencilerin problemleri çözüm süreçlerinde kullandıkları stratejilerin, problemlerle ilgili alan bilgilerini etkilediğini belirtmektedirler. Bu çalışmada literatürdeki diğer araştırmalardan farklı olarak kullanılan örüntüler; farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru veya yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruları çözerken hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıklarını ve öğrencilerin bu soruların zorluk derecesiyle ilgili algılarını belirlemektir. Öğrencilerin çözdükleri problemlerin zorluk derecesine ilişkin algılarına yönelik literatürde herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Örneğin; öğrencinin zor olduğunu düşündüğü bir problemi çözerken gösterdiği davranışlarla, kolay olduğunu düşündüğü bir problemi çözerken gösterdiği davranışların neler olduğu gibi. Yine farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan öğrencilerin bir soruyu çözerken sorunun zorluk derecesiyle ilgili algıları ile soruyu çözerken kullandıkları stratejiler arasındaki örüntülere yönelik de literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Karaçam (2009) alan yazındaki pek çok çalışmada öğrencilerin soruya yönelik bilgileri ve alan bilgilerini transfer edebilmeleri ile soruların

çözümde kullandıkları stratejiler arasında çift yönlü bir etkileşimin olduğunu ifade etmiştir. Yani Karaçam (2009) kendi çalışmasında, alan yazındaki çalışmalara benzer olarak öğrencilerin soruları okumaları ve soruların çözümlerini planlamaları esnasında benzer sorulara ilişkin bilgilerini transfer edebilmeleri ile problemlerin çözümlerini uygulamaları ve soruları anlamaları sürecinde kullandıkları stratejiler arasında çift yönlü bir etkileşimin olduğunu belirlemiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları stratejiler, kullanım amacına göre üstbilişsel ve bilişsel olarak tanımlanmıştır. Bu araştırmanın öğretmenlerin öğretimlerini gerçekleştirdikleri ortamlarda, öğrencilerinin soru çözümlerini daha kapsamlı analiz etmelerine, öğrencilere soruları çözdürürken hatalı olan stratejileri belirlemelerine ve düzeltmelerine ışık tutması hedeflenmektedir. Bu yollarla öğretmenlerin, öğrencilerin problemleri okuma ve çözme süreçlerine ilişkin farkındalıklarının yükselmesi ve daha iyi problem çözücü olmalarına destek vermeleri beklenmektedir. Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda problem çözmede uzman bilgisinin fiziksel olarak önsezilerle ortaya konulduğunu, eşitlikler ve prensiplerin birleştirilerek gösterildiğini açıklamışlardır. Bu durum alan bilgisi ve onun organizasyonu ile ilgili uzmanlar ve acemiler arasında ne gibi farklılıkların ortaya çıkabileceği durumunu gösterir (Malone, 2006). Son zamanlarda Fen Bilimleri alanında problem çözme üzerine yapılmış araştırmalar genellikle Fizik, Kimya ve Biyoloji öğrenme alanlarına yönelik uzman ve acemi problem çözücülerin kıyaslanmasına odaklanmaktadır (Kyurshunov, 2005). Bu nedenle Fen Bilimlerinin Fizik, Kimya ve Biyoloji öğrenme alanlarıyla ilgili problemleri çözerken öğrencilerin alan bilgilerinin düzeyi ve bunların organizasyonu yani strateji kullanımları bakımından aralarındaki farklılıkların (strateji çeşitliliği ve stratejilerin kullanım sıklığı) saptanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu noktalardan hareketle bu araştırmada farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru veya yanlış yanıtlamalarına göre hangi stratejileri kullandıkları ve öğrencilerin soruların zorluk derecesiyle ilgili algıları bir bütün olarak sunulmuştur. Bu şekilde araştırmanın literatüre ve farklı araştırmacıların ileride yapacakları çalışmalara katkısı; çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin belirlenerek daha sonraki araştırmalarda problem çözmeye yönelik öğrencilere verilecek

eğitimlerde öğrencilere hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin öğretilmesi gerektiği konusunda fikir verebilmesidir.

Bu araştırmadaki varsayımlar aşağıdaki gibidir.

1.4 Araştırmanın Varsayımları

Araştırmaya katılan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu sorular ile çoktan seçmeli soruları sesli düşünerek çözerken ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularına cevap verirken doğal ve samimi davrandıkları varsayılmıştır.

Öğrencilerin, sorular üzerinde sesli düşünürken sözel olarak belirttikleri veya davranışlarına yansıttıkları eylemlerin, onların sorularla ilgili zihinsel faaliyetlerini tam olarak yansıttıkları varsayılmıştır.

Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu soruların, çoktan seçmeli soruların ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularının geçerliliği için görüşlerine başvuru alan kişilerin alanlarında uzman oldukları varsayılmıştır.

Araştırmanın uygulama sürecinde, araştırmaya katılan öğrenciler arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyebilecek herhangi bir etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanma amaçlarını doğru ve tam olarak betimledikleri varsayılmıştır.

Araştırmada soruyu anlamak, sorunun daha kolay akılda kalması, soruyu çözebilmek, soruyu çözerken kolaylık sağlaması, soruyu çözerken doğru sonuca ulaşmak gibi amaçlarla kullanılan stratejiler bilişsel stratejiler olarak varsayılmıştır.

Araştırmada soruyu anladığını ya da anlamadığını hissetmek, soruyu çözerken hata yapmamak, zaman kaybetmemek, önemli nokta olarak görmek, dikkatini vermek, odaklanmak, çözüm sürecinin doğruluğundan emin olmak, soruyu çözerken hata yapıp yapmadığını kontrol etmek, soruyu okurken veya çözerken gözden kaçırılan herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek gibi amaçlarla kullanılan stratejiler üstbilişsel stratejiler olarak varsayılmıştır.

Bu araştırma, dizaynı ve teorik yapısı bakımından bazı sınırlılıklara sahiptir.

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma; Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerle sınırlıdır.

Araştırma; soruyu anlamak, sorunun daha kolay akılda kalması, soruyu çözebilmek, soruyu çözerken kolaylık sağlaması, soruyu çözerken doğru sonuca ulaşmak gibi amaçlarla kullanılan stratejilerin bilişsel olarak ele alınmasıyla sınırlıdır.

Araştırma; soruyu anladığını hissetmek, soruyu çözerken hata yapmamak, zaman kaybetmemek, önemli nokta olarak görmek, dikkatini vermek, odaklanmak, çözüm sürecinin doğruluğundan emin olmak, soruyu çözerken hata yapıp yapmadığını kontrol etmek, soruyu okurken veya çözerken gözden kaçırılan herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek gibi amaçlarla kullanılan stratejilerin üstbilişsel olarak ele alınmasıyla sınırlıdır.

Araştırma; öğrencilerin soruları çözme süreçlerine ait gözlemler, soruları çözerken yaptıkları sesli düşünceler ve soruların çözümü sonrasında onlarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle sınırlıdır.

Araştırma; öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü için gerekli olan alan bilgilerinin düzeyinin belirlenmesi, onların açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlarla sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Biliş: Öğrencilerin kısmi zihinsel işlemleri yapmalarını içeren süreçleridir (Garafalo ve Lester, 1985).

Üstbiliş: Bireyin kendi düşünceleri, varsayımları, kendi faaliyetlerinin sonuçlarını anlama ve izleme yeteneğidir (Lin, 2001).

Problem: Bireyin bir şey istediği ve bunu gerçekleştirmek istediği durumlarda istediği o şeyi gerçekleştirmek için yapması gereken adımların neler olduğunu o anda bilmediği bir sorunla karşı karşıya gelmesidir (Newell ve Simon, 1972).

Problem çöze: Problemin orijinini (problemin yaşama dair ya da herhangi bir bilimsel alana dair bir problem olup olmadığı) ve problemi çözmek için kullanılabilen strateji seçimini dikkate alma kararının gerekliliği ile bir bireyin yüz yüze gelme durumudur (Biryukov, 2004).

Strateji: Öğrencilerin problem çöze süreçlerindeki zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıkları araçlar ve çözüm yollarıdır (Karaçam, 2009).

Bilişsel Strateji: Bilişsel amaca yönelmiş bilgiyi geliştiren bir eylem (Flavell, 1979) ve bireyin görevde ilerlemek için kullandığı stratejilerdir (Hacker, 1998).

Üstbilişsel Strateji: Öğrencinin bilişsel bir amacı gerçekleştirip gerçekleştirmediğinden emin olmak için bilişsel aktivitesini kontrol etmesi sürecinde kullandığı işlemlerdir (Flavell, 1976, 1979; Livingstone, 1997).

Çoktan Seçmeli Test: Öğrencilere problem durumunun sunulduğu sorunun köküne, yanıt olarak verilen mantığa uygun yanlış cevaplar ile bir doğru cevabın bulunduğu seçeneklerden sadece birisini seçmelerinin istendiği sorulardan oluşan test tipidir (Aiken, 1987).

Açık Uçlu Test: Öğrencilerin açıklama yapmaları ve kendi yanıtlarını kendilerinin oluşturmaları temeline dayanan sorulardan oluşan test tipidir (Karaçam, 2009).

Sesli Düşünme Tekniği: Bireylerin problem çöze yeteneklerindeki performanslarının zorluğu ve problem çözmede etkili olan diğer faktörler arasındaki farkları belirleme (Van Someren, Barnard ve Sandberg, 1994) amaçlarını değerlendirmenin yanında, problem çöze çalışmalarında başvurulan (Waes, 2000) problemi çözerken bireyden problem hakkında aklından geçen düşünceleri sesli olarak ifade etmesi beklenen bir araştırma metodudur (Newell ve Simon, 1972).

1.7 Teze Genel Bakış

Araştırmanın detayları beş temel bölümde sunulacaktır. Bölüm 2’de araştırmanın kavramsal çerçevesine ait bilgiler; a) Problem ve problem çözme, b) Problem çözmede kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, c) Bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin ayrımı, d) Problem çözmede uzman ve acemi farklılıkları, e) Üstbiliş, f) Üstbiliş ile ilgili sınıflandırmalar, g) Biliş ile üstbilişin ayrımı, h) Üstbiliş ve okuma, ı) Okuma ile okuduğunu anlamada kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler olmak üzere dokuz alt bölüm halinde sunulmuştur. Bölüm 3’de araştırmanın metodolojisi paylaşılmıştır. Böylece araştırma deseni, pilot çalışma, araştırma ortamı, katılımcılar, araştırma süreci, veri toplama araçları, verilerin analizi ve araştırmanın inandırıcılığı için yapılan çalışmalar hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Verilerin analizi sonucu elde edilen bulguları içeren Bölüm 4’de; Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin kullanımı ile açıklanmasına ait bulgular yirmi dört alt başlıkta verilmiş; farklı alan bilgisine sahip Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin kullanımı ve soruların zorluk derecesine yönelik algılarına ait bulgular ise on iki alt başlık altında açıklanmıştır. Son bölümde araştırmanın bulgularına yönelik sonuçlar araştırma soruları çerçevesinde sunulmuş, ardından araştırmacılara ve uygulayıcılara farklı önerilerde bulunulmuştur.

BÖLÜM II

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde ilk olarak problem ve problem çözme ile ilgili bilgi verilmiş, ardından problem çözmede kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerle ilgili yapılan çalışmalar sunulmuştur. Daha sonra bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin ayrımının nasıl yapıldığı ile problem çözmede uzman ve acemi farklılıklarını ele alan araştırmalar açıklanmıştır. Araştırmada üstbiliş, üstbiliş ile ilgili sınıflandırmalar, biliş ve üstbilişin ayrımı ile ilgili bilgi verilmiştir. Bölüm, üstbilişin okumadaki öneminin betimlenmesiyle devam etmiş, okuma ile okuduğunu anlamada kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilere yönelik yapılan çalışmalarla ilgili bilgilerin verilmesiyle sonlandırılmıştır.

2.1 Problem ve Problem Çözme

Son yıllarda yaşanan hızlı bilimsel, sosyal, teknolojik ve ekonomik gelişmeler bireylerin hayat şeklini önemli derecede değiştirmiştir. Özellikle teknolojik ve bilimsel gelişmelerin bireylerin yaşamına etkisi, geçmişte olmadığı kadar açık bir şekilde görülmektedir. Özellikle uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel-teknolojik gelişmeler ve küreselleşme gelecekte de bireylerin hayatını etkilemeye devam edecektir. Tüm bunlar dikkate alındığı zaman ülkeler, güçlü bir gelecek oluşturabilmek için her bireyin fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetişmesinin gerekli olduğunun ve bu süreçte fen derslerinin önemli rolünün olduğunun bilincindedir (MEB, 2006).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları olan bütün öğrencilerin birer fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetişmesidir. Fen ve teknoloji okur-yazarlığının tanımına bakıldığında; bireylerin eleştirel düşünme, araştırma-sorgulama, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, dünya ile çevreleri hakkındaki merak duygusunu sürdürebilmeleri için gerekli olan fenle ilgili tutum, beceri, bilgi, anlayış ve değerlerin bir bileşimidir. Fen ve teknoloji okur-yazarı olan bireyler; bilgiyi kullanma ve bilgiye ulaşmada, fen ve teknolojiyle ilgili

sorunlar hakkında olası yararlar, riskler ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede, yeni bilgi üretmede ve problemleri çözmede daha etkin olan bireylerdir (MEB, 2006).

Fen ve Teknoloji programının vizyonuna bakıldığında; bireylerin fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetişebilmesi için önemli olan bileşenlerden birisinin problem çözme olduğu dikkat çekmektedir. Abdullah'a (2006) göre problem çözme; bilgilerini kullanan bireyler yetiştirmeyi hedef alan eğitimde bir temel bileşendir (Abdullah, 2006). Bazı araştırmacılar problem ve problem çözmeye yönelik tanımlar yapmışlardır (Polya, 1957; Newell ve Simon, 1972; Hayes, 1981; Gagne ve Medsker, 1996; Yeap, 1998; Mayer, 2003; Ray, 2003; Biryukov, 2004). Problemin tanımı yapılırsa problem; bireyin daha önce karşılaşmamış olduğu ve çözüm yolunun nasıl olduğu hakkında dışarıdan herhangi bir bilginin olmadığı durumları ifade eder (Yeap, 1998). Newell ve Simon'a (1972) göre problem; bireyin gerçekleştirmek istediği bir hedef için gerçekleştirmesi gereken adımların neler olduğunu o anda bilmediği bir sorunla karşı karşıya gelmesidir.

Bir amacımız olduğunda fakat bu amaca hemen nasıl ulaşacağımızı bilmediğimiz zamanlarda bir problemin olduğu açıkça ortadadır. Bu yüzden bir problemin söz konusu olabilmesi için üç unsur gereklidir. Bu unsurlar; verilen bir durum (hali hazırdaki durum), hedef durum (olması istenen durum) ve verilen durumdan hedef duruma doğrudan geçmeyi önleyen engellerdir (Mayer, 2003).

Bir problemten yararlanabilmek için problemin bazı niteliklere sahip olması gerekir. Bu nitelikler şunlardır:

a) Problem mantığa uygun ve kompleks olmalıdır (Birkaç yanıt gerektiren, hataya ve deneme-yanılmaya izin veren).

b) Problem açık olmalıdır (Tanımlanabilir ve başarılı ya da başarısız olarak sınıflandırılabilen).

c) Problem iki ya da daha fazla prosedüre uygun olarak yapılabilmelidir (Tahmin etmeye ve buluşa izin veren).

d) Problem dizi boyunca sürekli puanlanabilmelidir (Ray, 1955).

Krulik ve Rudnick (1980) soru, alıştırma ve problem arasında ayrım olduğunu belirtmişlerdir. Krulik ve Rudnick (1980) sorunun basit bir hatırlama veya hafıza ile çözülebilecek bir durum olduğunu; alıştırmanın, önceden öğrenilmiş bir yeteneğin veya işlemin pekişmesi için yapılan tekrar ve uygulamayı içeren bir durum olduğunu; problemin

çözülmesi için önceden öğrenilmiş olan bilgilerin analiz ve sentezini gerektiren bir durum olduğunu ifade etmişlerdir.

Her bireyde bir problemin hemen belli olmayan çözümüne doğru bir yol devam ettirmek ve problemi tamamlamak için yeterli düzeyde yetenek bulunur. Birey bu yolu tamamlamada yeteneklerini düzenlemeye ve kullanmaya ihtiyaç duyar. Böyle bir davranış problem çözmedir (Yeap, 1998). Problem çözme; problemin orijinini (problemin yaşama ya da herhangi bir bilimsel alana ait bir problem olup olmadığı) ve problemi çözmek için kullanılabilen strateji seçimini dikkate alma kararının gerekliliği ile bir bireyin yüz yüze gelme durumudur (Biryukov, 2004). Schunk'a (2000) göre problem çözme, bir hedefe ulaşmayı veya otomatik bir çözüm mümkün olmadığında bir çözüm bulmayı gerektiren çabaları ifade etmektedir. Polya'ya göre (1957) problem çözme; zorluktan bir çıkış yolu bulma, engelin etrafında dolaşmanın bir yolu, daha önce mümkün olmayan bir amaca ulaşmadır. Gagne ve Medsker'e (1996) göre problem çözme; önceki çeşitli öğrenmeleri gerektiren ve yeni öğrenmelerle sonuçlanabilecek özgün veya sıradan, yüksek seviyeli bir zihinsel etkinliktir. Hayes'e (1981) göre problem çözme bireyin şu anda olduğu yer ile olmak istediği yer arasında bulunan bir boşluk ve bireyin bu boşluğu nasıl aşması gerektiğini bilmediği herhangi bir zamandır.

Problem ve problem çözmenin tanımlarının yapılması problemin zorluğu konusunda tartışmalara neden olmuştur. 1970'li yıllar ile 1980'li yılların başında araştırmacılar problemin zorluğunu etkileyen unsurları ortaya koymaya çalışmışlardır (Lester, 1994). Bu unsurlar şu şekilde uygulanmıştır:

Problem çözümü, çeşitli ödev/işlem değişkenlerinin fonksiyonundan ziyade problem çözücünün karakteristiğiyle ilişkilidir. Bu karakteristikler ise kişinin özellikleri (alansal ve görsel yetenek, problemin yapısal özelliklerini görme gibi), eğilimi (inanç ve tutumları gibi) ve deneyimleri ile arka planıdır (eğitsel geçmişi ve problemlere aşinalığı gibi) (Lester, 1994).

Mayer (2003), problem çözmenin onu bir yönlendirilen zihinsel süreç yapan üç özelliğinin olduğunu söylemektedir. Bu özellikler şunlardır:

a. Zihinsel – problem çözme: Bireyin zihinsel sisteminin içinde içsel olarak gerçekleşir.

b. Süreç – problem çözme: Zihinsel bir işlemin zihinsel bir gösterime uygulandığı zihinsel hesaplamaları içerir.

c. Yönetilmişlik – problem çözme: Birey problemi çözmek için hedef ve sonuçlarla ilgili ortaya koyduğu etkinlikleri sıralar.

Gagne ve Medsker de (1996) Mayer (2003) gibi problem çözmenin anahtar özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır:

a- Ödevler/işlemler bir çözümü veya bir performans amacını gerektirir. Ancak çözüm süreci belirlenmiş bir prosedür olmayabilir ve birçok doğru çözüm bulunabilir.

b- Araştırmanın bir bölümü, araştırmayı yapan kişinin düşünsel süreçlerinde gerçekleşir.

c- Performans gösteren birey önceden öğrendiği kuralları, sözel bilgiyi ve bilişsel stratejileri bir çözüm bulmak veya amacına ulaşmak için kullanır.

d- Problem çözme sürecinde performans gösteren birey, sonrasında benzer problemleri çözmesini sağlayacak daha yüksek düzey düzenleme bilgisini ve bilişsel stratejileri elde edebilir.

Schoenfeld'e (1985) göre verilen bir ödev ya da işlem, bir öğrenciye göre zor olmasına rağmen bir matematikçiye göre kolay olduğu için mutlak bir standart bulunmamaktadır. Bu yüzden problemin seçiminde problem çözücü bireyin matematiksel bilgisi ile problem çözme deneyimi göz önünde bulundurulmalıdır. Problem çözme üzerine çalışan pek çok araştırmacı (Dewey, 1910; Ray, 1955; Newell ve Simon, 1972; Mayer, 1998) problemin; ancak bireylerin halihazırda doğrudan cevabını bilmedikleri bir zorlukla karşı karşıya gelmeleri durumunda ortaya çıktığı konusunda hem fikirdir. Ancak problemin zorluk derecesi problemin bir içsel özelliği değildir. Problemin zorluk derecesi, problemi çözen bireyin bilgisi ve deneyimine bağlıdır (Elshout, 1987; Garrett, 1986; Gil-Perez vd., 1990). Bu yüzden bir problem bir çözücü için orijinal bir örnek olurken bir diğer çözücü için olmayabilir.

Bireyler problem çözerken; problemle ilgili görev ve alan bilgilerini, stratejileri ve problem çözme sürecini izleme bileşenlerini kullanırlar (Van Gog vd. 2005). Problem çözme karmaşık yapıda bir aktivite olması nedeniyle bazı araştırmacılar problem çözmede üstbilişin önemli bir yere sahip olduğu düşüncesiyle problem çözme süreçlerine üstbilişsel açıdan bakmaya çalışmışlardır (Brown ve Palincsar, 1982; Lesh ve Akerstrom, 1982; Silver, 1982; Garofalo ve Lester, 1985; Schoenfeld, 1987; Campione vd., 1988; Schoenfeld, 1992; Wilson, Fernandez ve Hadaway, 1993; Davidson, Deuser ve Sternberg,

1994; Gunstone ve Mitchell, 1998; Goos, 2002; Wilson ve Clark, 2002). Bu nedenle bireylerin problem çözme süreçlerine bilişsel ve üstbilişsel açıdan bakıldığında, bireylerin bu süreçlerde kullandıkları stratejileri bilişsel ve üstbilişsel olarak tanımlamaya yönelik yapılan çalışmaların incelenmesi gerektiği kaçınılmazdır.

2.2 Problem Çözmede Kullanılan Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejiler

Problem çözme stratejileri bireylerin profesyonel (akademik) ve günlük hayatlarında çok sayıda görevi yerine getirmelerinde ve eğitimde önemli bir role sahiptir. Yapılan araştırmalarda problem çözme; analiz ve problemlerin farklı türlerini çözmek için stratejileri tanımlamayı, seçilen stratejilerin eğitimini ya da açıklamaları planlama ve müdahalelerin sonuçlarını ölçmeyi içerir. Fakat öğrencilere uygun bilişsel stratejileri öğretmek ve sistematik bir biçimde bu stratejileri onlara kazandırmak zordur. Öğrencilerin fen problemlerini çözerken gerekli olan bilgi ve yetenekleri geniş ölçüde değişebilir. Yani problem çözme, problem çözücünün tecrübesine ve problemin spesifik özelliğine bağlıdır (Taconis, Hessler ve Broekkamp, 2001).

Bu araştırmada problem çözme sürecinde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle problem çözme sürecinde kullanılan stratejilere ilişkin araştırmaların incelenmesine gerek duyulmaktadır.

Bireylerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejileri belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bazı araştırmacılar bireylerin problemlerin çözümünde kullandıkları bilişsel stratejileri belirlemeye yönelik araştırmalar yapmışlardır (Simon ve Simon, 1978; McDermott ve Larkin, 1978; Larkin ve Reif, 1979; Larkin, 1980; Larkin, 1981; Reif, 1981; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Chi, Glaser ve Rees, 1982; Kramers-Pals, Lambrechts ve Wolff 1983; Larkin, 1983; Smith ve Goodman, 1984; Owen ve Sweller, 1985; de Jong ve Ferguson-Hessler, 1986; Charles, Lester ve O'Daffer, 1987; Sweller, 1988; Chi, Bassok, Lewis, Reimann ve Glaser, 1989; Ferguson-Hessler ve de Jong, 1990; Ayres, 1993; Malloy, 1994; Posamentier ve Krulik, 1998; Heyworth, 1999;

Antonietti, Ignazi ve Perego, 2000; Seçil Özkaya, 2000; Hammouri, 2003; Karataş ve Güven, 2003; Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2006; Karaçam, 2009).

Araştırmacılar tarafından belirlenen ve bireylerin problem çözme süreçlerinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 2.1’de görülmektedir.

Tablo 2.1 Problem Çözümünde Kullanılan Bilişsel Stratejiler ve Bu Stratejileri Belirleyen Araştırmacılar

Araştırmacılar	Bilişsel Stratejiler
Simon ve Simon (1978); McDermott ve Larkin (1978); Larkin ve Reif (1979); Larkin (1980); Larkin (1981); Reif (1981); Chi, Feltovich ve Glaser (1981); Chi, Glaser ve Rees (1982); Kramers-Pals, Lambrechts ve Wolff (1983); Larkin (1983); Smith ve Goodman (1984); Owen ve Sweller (1985); de Jong ve Ferguson-Hessler (1986); Sweller (1988); Chi, Bassok, Lewis, Reimann ve Glaser (1989); Ferguson-Hessler ve de Jong (1990); Ayres (1993); Heyworth (1999); Hammouri (2003)	a) İleriye doğru çalışma (working forward), b) Geriye doğru çalışma (working backwards), c) İşlem sonu analizi (means end analysis)
Charles, Lester ve O'Daffer (1987)	a) Tahmin ve kontrol etme, b) Gözden geçirip düzeltme, c) Nesneler kullanma, d) Örneklere dikkat etme, e) Şekil çizme, f) Mantıksal düşünme sürecini kullanma, g) Bir işlem seçme, h) Geriye doğru çalışma, ı) Tablo çizme, j) Problemi davranışlarına yansıtma, k) Denklem kurma, m) Problemi basitleştirme
Malloy (1994)	a) Liste oluşturma, b) Mantıksal çıkarımlarda bulunma, c) Tahmin ve kontrol etme, d) İlişkilere bakma, e) Geriye doğru çalışma, f) Şekil veya diyagram çizme, g) Gerekli olmayan bilgileri göz ardı etme
Posamentier ve Krulik (1998)	a) Geriye doğru çalışma, b) Örnekler bulma, c) Farklı bir bakış açısını benimseme, d) Daha basit benzer bir problemi çözme, e) En uç durumları düşünme, g) Şekil çizme, h) Zihinsel olarak tahmin etme ve test etme, j) Bütün olasılıkları açıklama, k) Verileri düzenleme, m) Mantıksal düşünme
Antonietti, Ignazi ve Perego (2000)	a) Analoji, b) Basamak basamak analiz, c) Bütünleştirme
Seçil Özkaya (2000)	a) Bilinen bir süreci yürütme, b) Verilen süreçten görsel yapılar oluşturma, c) Denklem kurma, d) Tahminde bulunma, e) Deneme ve yanılma, f) Sayı sayma, g) Örnek bulma, h) Problemi basitleştirme, j) Hesaplama yapma
Hammouri (2003)	a) Planlama öncesinde döngüsel olarak gidip gelme, b) Planlama sonrasında döngüsel olarak gidip gelme, c) Planlama öncesinde döngüsel olarak gidip gelmeden çözümü yapma, d) Planlama sonrasında döngüsel olarak gidip gelmeden çözümü yapma, e) Planlama öncesinde işlem sonu analizi, f) Planlama sonrasında işlem sonu analizi, g) Benzer problemleri hatırlama, h) Cevabın ansızın aklı gelmesi, k) Deneme ve yanılma
Karataş ve Güven (2003)	a) Şekil çizme, b) Problemi kendi cümleleriyle ifade etme, c) Denklem kurma
Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006)	a) Şekil çizme, b) Sembol kullanma, c) Zihinde canlandırma, d) İlgili olduğu konuyu düşünme, e) Verilenleri ve istenenleri yazma, f) Önceden benzer bir problemle karşılaşmış olduğunu düşünme, g) İlgili olduğu yasayı bulup yazma, h) Nicel açıklama yapma, ı) İlgili formülleri yazma, k) İstenilenin altını çizme, l) Anlamaya çalışma, m) Cümle cümle okuma, n) Nitel açıklama yapma, p) Problemleri kısımlara ayırarak çözme, r) Nicelikleri ilişkilendirme, s) Verilenleri şekil üzerinde gösterme, t) İsteneni içeren bir formül yazma, u) Tekrar okuma, v) Önemli noktayı bulma, y) Çözüm olan bağıntıyı çizme, z) Çözümü okuma
Karaçam (2009)	a) Cevabı sesli olarak tekrarlama, b) Zihinde canlandırma, c) Seçeneklere işaret koyma, d) Problemi davranışlarına yansıtma, e) Verilenler dışındaki değişkenleri düşünme, f) Şekil çizme, g) İpuçlarını sesli tekrarlama, h) Seçeneklerdeki ipuçlarını karşılaştırma, ı) Kendi cümleleriyle ifade etme, j) Formül kullanma, k) Tekrar okuma, m) Bütüncül tanımlama, n) Deneme yanılma, p) Parça parça tanımlama, r) Not alma, s) Denklem kurma, t) Okuyarak şekli takip etme, u) Okuma sonrası şekli inceleme, v) İpuçlarının altını çizme

Bazı araştırmacılar (Langley ve Simon, 1981; Ayres, 1993; Larkin, 1983; Kramers-Pals, Lambrechts ve Wolff, 1983; Owen ve Sweller, 1985; Charles, Lester ve O'Daffer, 1987; Sweller, 1988; Posamentier ve Krulik, 1998, Heyworth, 1999; Antonietti, Ignazi ve Perego, 2000; Hammouri, 2003; Karaçam, 2009) problemlerin çözümünde kullanılan bilişsel stratejileri belirlemeye yönelik araştırmalar yapmışlar ve problem çözme stratejilerini bir süreç olarak görmüşlerdir. Araştırmacılar bu süreçte “ileriye dönük çalışma (working forward)”, “geriye dönük çalışma (working backwards)” ve “işlem sonu analizi (means end analysis)” olmak üzere bireylerin kullandıkları üç tip strateji üzerinde çalışmışlardır.

“İleriye dönük çalışma stratejisi” bireylerin problemde verilen durumdan başlayarak amaç durumuna ulaşana kadar sürekli ileriye doğru işlemleri yapmalarıdır. Bu stratejide bireyler, problemi çözerken bir önceki basamağa ya da soru köküne geri dönmezler. “İleriye dönük çalışma stratejisi” genel olarak uzman olan bireylerin çözüm süreciyle ilişkilendirilmektedir. “Geriye dönük çalışma stratejisi”nde bireyler amaç durumundan başlayarak, bu duruma ulaşınca kadar oluşturulacak mantıksal basamaklara karar verirler (Langley ve Simon, 1981). Birey sondan başlayarak problem durumuna ulaşır ve iki durum arasında stratejik bir köprü kurar. “İşlem sonu analizi” ise geriye doğru akıl yürütmenin bir türüdür. Bu strateji; (a) amaç durumunun tanımlanmasını, (b) problemde verilen durumla amaç durumu arasındaki farkların saptanmasını, (c) bu farkı ortadan kaldıran denklem ya da formül gibi bir işlemin bulunmasını, (d) işlemin yapılmasını, (e) işlem sonuca götüremiyorsa probleme bir çözüm yolu buluncaya kadar tekrar önceki basamakları gözden geçirmeyi içeren bir sürecin başarılmışını gerektirir (Abdullah, 2006).

Hammouri (2003) çalışmasında bireylerin problem çözme süreçlerinde kullandıkları stratejileri şu şekilde tanımlamıştır:

a- Planlama öncesinde döngüsel olarak gidip gelme: Öğrenciler problemde istenenleri başarmak için problemde verilenlerden başlar ve çözüm sürecinde bazı basamaklara geri dönerler.

b- Planlama sonrasında döngüsel olarak gidip gelme: Öğrenciler soruların çözümüne, soruda istenenleri analiz ederek başlarlar. Önceki basamakta ele aldıklarının sonraki basamağı etkileyip etkilemediğine dikkat etmeden amaçlarını başarmak için soruda verilenlerden hangilerini ele almaları gerektiğini düşünürler.

c- Planlama öncesinde döngüsel olarak gidip gelmeden çözümü yapma: Öğrenciler istenenleri başarmak amacıyla soruda verilenlerden başlarlar. Önceki basamağa dönmeden matematiksel genellemeleri ve teoremleri araştırırlar.

d- Planlama sonrasında döngüsel olarak gidip gelmeden çözümü yapma: Öğrenciler soruların çözümüne soruda istenenleri analiz ederek başlarlar. Amaçlarına ulaşmak için önceden meşgul oldukları basamakları saf dışı bırakarak soruda verilenlerden hangilerini ele almaları gerektiğini incelerler.

e- Planlama öncesinde işlem sonu analizi: Öğrenciler soruda verilenlerden başlarlar. Problemin amaç ve başlangıç durumları arasındaki mesafeyi belirlerler. Sorunun çözümünün herhangi bir basamağıyla ilgili bilgilerini kullanarak bir sonraki basamağa karar verirler.

f- Planlama sonrasında işlem sonu analizi: Öğrenciler problemi çözmek için alt amaçlar oluştururlar. Alt amaçları başarmak için sistematik metotlar seçerler.

g- Benzer problemleri hatırlama: Öğrenciler bu stratejiyi kullanırken probleme benzer olan diğer problemleri ve bu problemin çözümü için geçmiş deneyimlerini incelerler. Muhtemel olan çözümleri tahmin ettikten sonra içerikten çekilen değerlerle tahmin edilmiş sonuçları güncellerler.

h- Cevabın ansızın akla gelmesi: Öğrenciler her bir problemin çözümünü aniden üretirler ve sorunun cevabının kriterlere uygunluğu, mantıklı olması ve hatasına göre cevabı kontrol ederler.

k- Deneme ve yanılma: Öğrenciler şekillerin bazı bölümlerini kaydırırlar, döndürürler veya düşündüklerini hiç belli etmeden bir daireyi alıp diğerinin üzerine koyarlar.

Hammouri (2003) araştırmasının sonucunda; problem çözme stratejilerinin yine problem çözme sürecinde yürütülen ve bilişsel ya da üstbilişsel işlemlerden olan okuma-kendini izleme, okuma-kendini sorgulama, yazma-kendini izleme, yazma-kendini sorgulama, somutlaştırma-kendini izleme, somutlaştırma-kendini sorgulama, hipotez kurma-kendini izleme, hipotez kurma-kendini sorgulama, uygulama-kendini izleme, uygulama-kendini sorgulama, kontrol etme-kendini izleme ve kontrol etme-kendini sorgulamadan etkilendiğini tespit etmiştir.

Posamentier ve Krulik (1998) bireylerin matematik problemlerini çözmede kullandıkları stratejileri incelemişler ve araştırmaları sonucunda bireylerin; geriye dönük çalışma, örnekler bulma, farklı bir bakış açısını benimseme, daha basit benzer bir problemi çözme, en uç durumları düşünme, şekil çizme, zihinsel olarak tahmin etme ve test etme, bütün olasılıkları açıklama, verileri düzenleme, mantıksal düşünme gibi stratejileri kullandıklarını tespit etmişlerdir. Bu stratejileri de bireylerin problem çözme süreçlerindeki kısmi zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Charles, Lester ve O'Daffer (1987), Posamentier ve Krulik (1998) gibi bireylerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri tanımlarken stratejileri; hem problemin çözümünde gerekli olan kısmi zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıkları bir araç olarak, hem de problemin çözüm yolu olarak değerlendirmişlerdir. Charles, Lester ve O'Daffer (1987) araştırmaları sonucunda, bireylerin problem çözerken kullandıkları stratejileri; a) tahmin ve kontrol etme, b) gözden geçirip düzeltme, c) nesneler kullanma, d) örneklere dikkat etme, e) şekil çizme, f) mantıksal düşünme sürecini kullanma, g) bir işlem seçme, h) geriye doğru çalışma, ı) tablo çizme, j) problemi davranışlarına yansıtma, k) denklem kurma, m) problemi basitleştirme olarak belirlemişlerdir.

Malloy (1994) araştırmasında Amerika'daki Afrikalı öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini incelemiştir. Malloy (1994) araştırmasında 8. sınıfta öğrenim gören 24 öğrencinin problem çözme başarılarını göz önünde bulundurarak öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları stratejileri belirlemiştir. Malloy (1994) araştırmasının sonucunda, öğrencilerin problem çözerken kullandıkları stratejilerin ve problemi nasıl çözdüklerini açıklamalarının onların problem çözme başarılarını etkilediğini tespit etmiştir. Malloy (1994) araştırmasında öğrencilerin problem çözerken; a) liste oluşturma, b) mantıksal çıkarımlarda bulunma, c) tahmin ve kontrol etme, d) ilişkilere bakma, e) geriye dönük çalışma, f) şekil veya diyagram çizme, g) gerekli olmayan bilgileri göz ardı etme stratejilerini kullandıklarını belirlemiştir. Seçil Özkaya (2000) ile Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006) bireylerin problem çözerken kullandıkları stratejileri, kısmi zihinsel işlemleri yürütmek için kullanılan stratejiler olarak dikkate almışlardır. Seçil Özkaya (2000) matematik alanında yaptığı çalışmada, bireylerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri; a) bilinen bir süreci yürütme, b) verilen süreçten görsel yapılar oluşturma, c) denklem kurma, d) tahminde bulunma, e) deneme ve yanılma, f) sayı sayma, g) örnek bulma, h) problemi basitleştirme, j) hesaplama yapma olarak tespit etmiştir. Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006) yaptıkları çalışmada öğrencilerin fizik

problemlerini çözerken; a) şekil çizme, b) sembol kullanma, c) zihinde canlandırma, d) ilgili olduğu konuyu düşünme, e) verilenleri ve istenenleri yazma, f) önceden benzer bir problemle karşılaşp karşılaşmadığını düşünme, g) ilgili olduğu yasayı bulup yazma, h) nicel açıklama yapma, ı) ilgili formülleri yazma, k) istenilenin altını çizme, l) anlamaya çalışma, m) cümle cümle okuma, n) nitel açıklama yapma, p) problemleri kısımlara ayırarak çözme, r) nicelikleri ilişkilendirme, s) verilenleri şekil üzerinde gösterme, t) istenileni içeren bir formül yazma, u) tekrar okuma, v) önemli noktayı bulma, y) çözüm olan bağıntıyı çizme, z) çözümü okuma stratejilerini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Çalışkan, Selçuk ve Erol (2006) öğretmen adaylarının problemleri çözerken en çok kullandıkları stratejilerin; planlama, oluşturma, ileri strateji, test etme, kontrol etme stratejileri olduğunu, en az kullandıkları stratejinin ise problemi ayrıştırma stratejisi olduğunu belirlemişlerdir.

Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol (2007) araştırmalarında fizik alanındaki öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumları ve stratejileri kullanma durumlarına öğrenim düzeyi ile cinsiyetin etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya fizik öğretmenliğinde öğrenim gören farklı sınıf düzeyindeki 141 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilerin problem çözme stratejilerini tespit etmek amacıyla 35 maddeden oluşan likert tipi “Problem Çözme Stratejileri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirlik ve geçerlik çalışması yapılarak Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur. Araştırmada toplanan verilerin analizinde ortalama, standart sapma, frekans oranları, t-testi, varyans analizi ve Scheffé testi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda; kullanım sıklığına göre öğrencilerin problemi tekrar okuma, problemi anlamaya çalışma, probleme ilişkin kavram veya kavramları düşünme, problemi kendi cümleleriyle ifade etme, probleme ilişkin verilen değişkenleri yazma, problemi şekil veya diyagram çizerek yansıtma, probleme ilişkin ilke veya kuralları inceleme, önceden benzer bir problem çözüp çözmediğini düşünme, problemde verilen değişkenleri listeleme, problemde istenen değişkenleri yazma, çözümü bulmak için deneme ve yanılma stratejisini kullanma, problemdeki somut kavramlar üzerine odaklanma, probleme ilişkin sesli düşünme, problemin olası çözümlerini bulma, problemin çözümünü tahmin etme, problemin çözümünü inceleme, problemin çözümünde kullanılmış olan işlem basamaklarını kontrol etme, problemi alt problemlere ayırma, probleme ilişkin hatırlanan formülleri yazma, problemin cevabının mantıklı olup olmadığını düşünme, problemde verilen değişkenleri tablolastırma, ilk hatırlanan çözümü uygulama, çizim yaparak problemi görselleştirme,

problemde verilen değişkenler arasındaki ilişkileri düşünme, farklı bir çözüm yolu deneme, problemi görselleştirme, problemin ne olduğunu düşünme, problemin benzer problemlerden farklı olan boyutlarını düşünme, problemdeki verileri sınıflandırma, problemi basit bir dille tanımlama, problemdeki önemli noktaların altını çizme, problemin çözümü üzerine odaklanma, problemde elde edilen sonuçları yorumlama, problemdeki sınırlılıkları düşünme ve çözümü planlama stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda; kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre ve üst sınıflardaki öğrencilerin alt sınıflardaki öğrencilere göre problem çözme stratejilerini daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir. Antonietti, Ignazi ve Perego (2000) yaptıkları çalışmada psikoloji bölümünde öğrenim gören 46 öğrenci ile psikoloji dışındaki alanlarda öğrenim gören 37 öğrencinin problem çözmede izledikleri yollar hakkındaki inançlarının betimlenmesini, bu inançların problemi çözerken izlenen yola ve probleme göre çeşitlilik gösterip göstermediğini ve öğrencilerin psikoloji dersini almalarının, onların problem çözerken izledikleri yollar hakkındaki inançlarını şekillendirip şekillendirmediğinin değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Araştırmada katılımcılar her bir beş problem çözme yönteminin [serbest ürün (free production), analoji, basamak basamak analiz, görselleştirme ve bütünleştirme (combining)] ne sıklıkla kullanıldığını ve her birinin uygulamasının ne kadar etkili-kolay olduğunu derecelendirmişlerdir. Bu derecelendirmeler bireylerarası, pratik ve dersle ilgili problemler için yapılmıştır. Ayrıca katılımcılardan hangi yeteneklerin hangi yolda kullanılması gerektiğini tanımlamaları istenmiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin derecelendirmelerine göre; en sık kullandıkları ve aynı zamanda da uygulaması en kolay olarak düşündükleri problem çözme stratejisinin “analoji” olduğu, uygulaması en zor olarak düşünülen problem çözme stratejisinin ise “basamak basamak analiz” ve “bütünleştirme” olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler problem çözmede izledikleri yolları her şeyden önce pratik (uygulamalı, günlük) problemlerle ilişkili olarak görmüşler, ancak bireylerarası problemler için problem çözme tekniklerini daha az uygun olarak algılamışlardır. Ayrıca araştırmada derslerle ilgili problemlerde ise bu problemlerle en ilişkili stratejinin “basamak basamak analiz” olduğu görülmüş, öğrencilerin hangi problem çözme yöntemiyle hangi yeteneklerinin ilişkili olduğunun farkında oldukları belirlenmiştir.

Karataş ve Güven (2003) yaptıkları çalışmada, problem çözme becerilerinin değerlendirildiği yöntemleri ele almış ve tartışmışlardır. Karataş ve Güven (2003) çalışmalarında; problem çözme ve problem çözme becerilerinin öğrencilere

kazandırılmasının önemi ve problem çözme becerilerinin değerlendirildiği alternatif yöntemlerden standart testler, yazılı cevap gerektiren sorular, performans değerlendirme ve klinik mülakat yöntemini ele almışlar, ele alınan yöntemlerin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesindeki potansiyelini tartışmışlardır. Ayrıca problem çözme becerilerini değerlendirmede bir klinik mülakat örneğine yer vererek yöntemin uygulanması esnasında dikkat edilmesi gereken noktaları öneri olarak sunmuşlardır. Karataş ve Güven (2003) yaptıkları araştırmanın sonucunda; öğrencilerin problem durumunu anlamlandırma aşamasında şekil çizme ve problemi kendi cümleleriyle ifade etme stratejilerini, planlama aşamasında denklem kurma stratejisini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca problemi yanlış tanımlayan öğrencilerin denklem kurma stratejisini kullandıklarını ve sonuca ulaşmada güçlük çektiklerini belirlemişlerdir.

Yukarıdaki araştırmacıların, yaptıkları çalışmalarda problem çözümünde ele aldıkları stratejiler bilişsel stratejilerdir. Bazı araştırmacılar (King, 1991; Montague, 1992; Goos, Galbraith ve Renshaw, 2000; Kapa, 2001; Victor, 2004; Yimer ve Ellerton, 2005; Karaçam, 2009; Brad, 2011) bireylerin problem çözme süreçlerindeki kısmi zihinsel işlemleri kontrol etmeleri ve düzenlemeleri amacıyla kullandıkları üstbilişsel stratejileri belirlemeye yönelik çalışmalar yapmışlardır.

Araştırmacılar tarafından belirlenen ve bireylerin problem çözme süreçlerinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 2.2’de görülmektedir.

Tablo 2.2 Problem Çözümünde Kullanılan Üstbilişsel Stratejiler ve Bu Stratejileri Belirleyen Araştırmacılar

Araştırmacılar	Üstbilişsel Stratejiler
Goos, Galbraith ve Renshaw (2000)	Problemin çözümü öncesinde; a) Problemi birkaç kez okuma, b) Problemden ne istendiğini (ne sorulduğunu) anlama, c) Problemi kendi cümleleriyle ifade etme, d) Daha önce böyle bir problemle karşılaşmış olup karşılaşmadığını düşünme, e) Problemden verilen bilgileri tanımlama, f) Problemi çözmek için hangi farklı teknikleri kullanabileceğini düşünme. Problemin çözümü esnasında; a) Problemi çözerken kullandığı her aşamayı adım adım kontrol etme, b) Bir hata yaptığında başa dönme, c) Doğru yolda olup olmadığını görmek için problemi tekrar okuma, d) Çözümüne ne kadar yaklaştığını kendine sorma, e) Çözüm yolu konusunda yeniden düşünmesi gerektiğinde farklı bir yaklaşımı deneme. Problemin çözümü sonrasında; a) İşlem hatası yapıp yapmadığını belirlemek için yaptığı işlemleri tekrar kontrol etme, b) Problemi tekrar okuyarak kullandığı yöntem üzerinde düşünme (Problemden sorulan sorunun cevabına ulaştım mı? gibi) c) Kendine cevabının mantıklı olup olmadığını sorma, d) Çözdüğü problemde kullanılabilecek farklı çözüm yolları üzerine düşünme
Montague (1992), Victor (2004)	a) Kendi kendine yönerge verme (self-instruction), b) Kendini sorgulama (self-questioning), c) Kendini izleme (self-monitoring)
Yimer ve Ellerton (2005)	a) Katılım (engagement), b) Çevirme-formülleştirme (transformation-formulation), c) Uygulama (implementation), d) Değerlendirme (evaluation), e) İçselleştirme (internalisation)
Karaçam (2009)	a) Kontrol için diğer seçenekleri okuma, b) Tekrar okuma, c) Problemi davranışlarına yansıtma, d) Şekil çizme, e) Formül kullanma, f) Soru köküne dönme, g) Soru sorma, h) Sorunun beklentisini sorgulama, i) Okuyarak şekli takip etme, j) Okuma sonrası şekli inceleme, k) Okuma hızını düşürme, l) Gruplama, m) Kendi cümleleriyle ifade etme, n) Nedensel ilişkiler kurma, p) Denklem kurma

Goos, Galbraith ve Renshaw (2000) öğrencilerin problem çözme süreçlerini “problemin çözümü öncesi”, “problemin çözümü esnası” ve “problemin çözümü sonrası” şeklinde üç aşamaya ayırmışlar ve bu aşamaların her birinde öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejileri belirlemişlerdir.

Araştırmacılar; Problemin çözümü öncesindeki üstbilişsel stratejileri; a) Problemi birkaç kez okuma, b) Problemden ne istendiğini (ne sorulduğunu) anlama, c) Problemi kendi cümleleriyle ifade etme, d) Daha önce böyle bir problemle karşılaşmış olup karşılaşmadığını düşünme, e) Problemden verilen bilgileri tanımlama, f) Problemi çözmek için hangi farklı teknikleri kullanabileceğini düşünme şeklinde tespit etmişlerdir.

Problemin çözümü esnasındaki üstbilişsel stratejileri; a) Problemi çözerken kullandığı her aşamayı adım adım kontrol etme, b) Bir hata yaptığında başa dönme, c) Doğru yolda olup olmadığını görmek için problemi tekrar okuma, d) Çözümüne ne kadar yaklaştığını kendine sorma, e) Çözüm yolu konusunda yeniden düşünmesi gerektiğinde farklı bir yaklaşımı deneme şeklinde belirlemişlerdir.

Problemin çözümü sonrasındaki üstbilişsel stratejileri; a) İşlem hatası yapıp yapmadığını belirlemek için yaptığı işlemleri tekrar kontrol etme, b) Problemi tekrar

okuyarak kullandığı yöntem üzerinde düşünme (Problemde sorulan sorunun cevabına ulaştım mı? gibi) c) Kendine cevabının mantıklı olup olmadığını sorma, d) Çözdüğü problemde kullanılabilecek farklı çözüm yolları üzerine düşünme şeklinde tespit etmişlerdir.

Montague (1992) araştırmasında problem çözmede en sık kullanılan üstbilişsel stratejilerin; a) kendi kendine yönerge verme (self-instruction), b) kendini sorgulama (self-questioning), c) kendini izleme (self-monitoring) olduğunu ifade etmiştir. Yani Montague (1992) üstbilişsel süreçleri strateji olarak değerlendirmiştir. Buna göre;

a) Kendi kendine yönerge verme (self-instruction); öğrencilerin bir problem üzerinde çalışırken önceden kullandıkları problem çözme stratejilerini belirleme ve yönetmelerine yardımcı olur.

b) Kendini sorgulama (self-questioning); içsel diyalogları ortaya çıkarma yoluyla öğrencilerin problemde verilen bilgileri sistemli bir şekilde çözümleyebilmelerini ve uygun bilişsel stratejileri yönetebilmelerini sağlar.

c) Kendini izleme (self-monitoring); öğrencilerin problem çözme işlemleri esnasında kendi performanslarını takip etmelerine ve kullandıkları stratejilerin uygunluğundan emin olabilmelerine imkan sağlar (Victor, 2004).

Brad (2011), lise öğrencilerinin kullandıkları üstbilişsel yetenekler ile stratejiler içeren problem çözme etkinliklerine yaklaşımlarını analiz etmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Brad (2011) araştırmasının sonucunda; öğrencilerin temel stratejileri iyi uygulamalarına rağmen bir deneme-yanılma yaklaşımı kullandıkları ve bir problemle karşılaştıklarında ya da üstbilişsel yeteneklerde eksiklikleri olduğunda problemi çözmekten vazgeçtiklerini tespit etmiştir. Brad (2011) araştırmasından elde ettiği bu sonuçların göz önüne alınması gereken sinyaller olduğu konusunda uyarıda bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin ihtiyaçları olan mantık ve anlayışa vurgu yaparak, bu kavramlara önem verilmesi gerektiğini; ancak bu şekilde öğrencilerin öz-düzenlemeli öğrenmelerini geliştirebileceklerini önermiştir.

Goos, Galbraith ve Renshaw (2002) çalışmalarında matematiksel problemler üzerine bireysel olarak 8. sınıf öğrencileri tarafından kullanılan üstbilişsel kendini izleme stratejilerini betimlemişlerdir. Araştırmada öğrenciler, problemi çözmeyi denedikten sonra kullandıkları üstbilişsel stratejileri geriye dönük olarak raporlamaları istenen bir anketi tamamlamışlardır. Goos, Galbraith ve Renshaw (2002) araştırmalarında, öğrencilerin yazılı

alışmalarının ve ankete verdikleri cevapları incelemelerinin bazı başarılı kendini izleme örneklerini ortaya koyduğunu, ancak bunun yetersiz veya hiç olmadığı durumların da bulunduğunu tespit etmişlerdir. Goos, Galbraith ve Renshaw (2002) alışmalarının sonucunda, her bir çözüm stratejisindeki üstbilişsel hataların karakteristik türünün tanımlanmasının etkili izlemenin iki anahtar unsuru arasındaki ayrımı ortaya çıkardığını tespit etmişlerdir. Bu unsurların; hataları ve süreçteki diğ er engelleri tanımlayabilme ile bunları düzeltebilme, bunların üstesinden gelebilme olduğunu belirlemişlerdir.

King (1991) alışmasında, üstbilişsel stratejilerin dersleri anlamayı yani yazılı olmayan ve sözel olarak sunulan materyalleri destekleyip desteklemediğini belirlemeyi amaçlamıştır. King’in (1991) araştırmasında, karşılıklı akran-sorgulama ortamıyla birleştirilmiş bir kendini sorgulamada 9. sınıf öğrencilerine sınıf ortamındaki ders esnasında “birbirlerine soru sorma” üstbilişsel stratejisi öğretilmiştir. Derslerden sonra öğrenciler sorularını karşılıklı akran sorgulama ve soruları cevaplamaya katılmak için kullanmışlardır. Araştırmada sadece kendini sorgulama ortamında bulunan öğrenciler derslerde de kendilerini sorgulamaya dahil olmuşlar ve daha sonra kendi sorularını cevaplamışlardır. Bir gözden geçirme durumunda öğrenciler küçük işbirlikli gruplarda ders materyalini tartışmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenciler ise sadece bireysel olarak ders materyalini gözden geçirmişlerdir. Araştırmanın uygulama sürecinden ve on gün devam eden testlerden sonra hem karşılıklı akran sorgulamada sadece kendini sorgulama stratejisini kullanan öğrencilerin, tartışmaları daha iyi gözden geçirdikleri hem de dersi anlama düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. King (1991) araştırmasının sonucunda; kendini sorgulama stratejisinin kullanımının lise öğrencilerinin dersi anlama düzeylerini arttırabileceğı, öğrencilerin dış ortamlarda da bu stratejiyi uygulayabilecekleri, kendini sorgulama üstbilişsel stratejisinin lise öğrencilerine kolay öğretilebileceğı ve gerçek sınıf içi öğrenme ortamlarına dahil edilebileceğı önerilerinde bulunmuştur.

Yimer ve Ellerton (2005) 17 öğretmen adayı tarafından kullanılan ve öğretmen adaylarının rutin olmayan matematiksel problemlerin özümlemlerini inceleyen bir çalışmanın sonuçlarını sunmuşlardır. Yimer ve Ellerton’un (2005) araştırmalarında, göreve dayalı görüşmelerin (task-based interview) analiz edilmesi beş bilişsel aşamanın tanımlanmasına yol açmıştır. Bu bilişsel aşamalar; Katılım (engagement), çevirme-formülleştirme (transformation-formulation), uygulama (implementation), değerlendirme (evaluation) ve içselleştirmedir (internalisation). Yimer ve Ellerton (2005), öğretmen adaylarının üstbilişsel davranışlarının bu zihinsel süreçlerin her biriyle ilişkili olduğunu ifade etmişler

ve birçok yolu biraraya getiren beş aşamalı bir problem çözme modeli betimlemişlerdir. Yimer ve Ellerton (2005), kategoriler arasında çeşitli yollar mümkün olduğu için betimledikleri problem çözme modelinin öğrenciler tarafından kullanılan üstbilişsel yaklaşımların dağılımı ile uyum gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yimer ve Ellerton (2005) çalışmalarında ortaya koydukları beş aşamalı modelin diğer modellerden farklı ve önemli özelliklere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yimer ve Ellerton'a (2005) göre öncelikle yansıtma (reflection) her bir kategorinin ve tüm modelin bir iç parçasıdır. İkinci olarak son aşama olan içselleştirme, diğer modellerde ayrı bir aşama olarak verilmemiştir. İçselleştirme, problem çözücünün süreçle ilgili genel olarak sahip olduğu yakınlığı ve sürecin inceliği (elegance) ile uzunluğu hakkındaki sorgulamasının derecesini göstermektedir. Yimer ve Ellerton'a (2005) göre bu aşamada problem çözücüler, problemin matematiksel şiddeti üzerine düşünür, uygun çözümler arar, tatmin oldukları veya olmadıkları durumları ifade eder ve benzer problemleri çözmedeki güvenlerini düşünürler.

Kapa (2001) yaptığı araştırmada, öğrencilerin problem çözme süreçlerinin farklı aşamalarındaki üstbilişsel fonksiyonlarını etkilemek ve desteklemek için bir bilgisayar ortamı tasarlamıştır. Araştırmaya 8. sınıftan 441 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere farklı problem çözme aşamalarına göre üstbilişsel fonksiyonlarını destekleyen dört bilgisayar öğrenme ortamından birisi rastgele atanmıştır. Bu aşamalar; a) öğrencilerin problemi çözmeleri esnasında ve problemi çözme sürecini tamamlamalarından sonra; b) öğrencilerin sadece problemi çözme süreçleri esnasında, c) öğrencilerin sadece problemi çözüm süreçlerinin sonunda, d) öğrencilerin problemi çözme süreçlerinde hiçbir üstbilişsel destek olmayan aşamalardır. Kapa (2001) çalışmasında, problemin çözüm sürecinin her bir aşamasında üstbilişsel destek verilen öğrenme ortamlarının, sadece problem çözme sürecinin sonunda üstbilişsel destek verilen öğrenme ortamlarından belirgin bir şekilde daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca üstbilişsel destekten düşük düzeyde ön bilgilere sahip olan öğrencilerin, yüksek düzeyde ön bilgilere sahip olan öğrencilere göre belirgin bir şekilde ve olumlu yönde daha fazla etkilendiklerini belirlemiştir.

Kapa (2001) araştırmasında, problemin çözüm sürecinde arzu edilen zamanın ve uygun olan üstbilişsel desteğin ne olduğunu inceleyerek bir bilgisayar ortamında üstbiliş ile problem çözme arasındaki ilişkinin anlaşılmasına yardımcı olmuştur. Kısaca Kapa'nın (2001) çalışmasının temel bulgusu; matematiksel problem çözüm sürecinin her aşamasında üstbilişsel desteğin verildiği öğrenme ortamlarının düşük düzeyde ön bilgilere sahip olan

öğrenciler için sürecin sonunda üstbilişsel destek sağlayan veya hiçbir üstbilişsel destek sağlamayan ortamlara göre belirgin bir şekilde daha etkili olmaktadır.

Kapa'nın (2001) problemin çözüm sürecindeki aşamalarına göre sınıflandırdığı üstbilişsel fonksiyonlar Tablo 2.3'de görülmektedir.

Tablo 2.3 Sürecin Aşamalarına Göre Sınıflandırılmış Üstbilişsel Fonksiyonlar

Çözüm aşamaları	Üstbilişsel fonksiyon
a) Problemin tanımlanması	Bilgi toplama, kodlama ve hatırlama
b) Problemin gösterimi	Analoji, çıkarım, yaratıcılık (imaginativeness), seçici karşılaştırma ve bütünleştirme (combination)
c) Problemin nasıl çözüleceğinin planlanması	Birleştirme (integration), kavramsallaştırma, buluşsal seçim (heuristic choosing) ve formülleştirme
d) Performansın planlanması	Performansın kontrol edilmesi ve izlenmesi, algoritmik matematiksel bilgi parçaları ve uygun kurallar
e) Değerlendirme	Birkaç muhtemel çözümün düzeltilmesi ve bunlara karşı çıkılması veya alternatif çözüm yollarının öne sürülmesi

Luwel, Torbeyns ve Verschaffel'e (2003) göre araştırma literatüründe üstbilişin uyarlanabilir stratejideki yerini konu alan pek çok durum birbirinden ayrılabilir. Bazı araştırmacılar sözde strateji seçimi ve strateji değişimi üstbilişsel modeline bağlı kalsalar da bazı araştırmacılar üstbilişsel etkenlerin strateji seçimi ve görev performansı ile ne derece ilişkili olduğunu sorgulamakta ve strateji kullanımının ilişkili modeller bağlamında tasvir edildiği alternatif teorik çerçeveler öne sürmüşlerdir. Luwel, Torbeyns ve Verschaffel (2003) yaptıkları çalışmada, çocukların çeşitli yargı stratejilerinin ve yeteneklerinin gelişimi üzerine yapılan geniş çaplı bir araştırma projesinden elde edilen verileri rapor etmişlerdir. Araştırmaya 2. sınıftan 59, 6. sınıftan 50 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin cevap verme zamanlarının sistematik analizi aracılığıyla elde edilen stratejik performans verileri, uygulamanın sonunda yapılan görüşmede toplanan verilerle karşılaştırılmıştır. Luwel, Torbeyns ve Verschaffel'in (2003) araştırmalarının sonucuna göre; bu karşılaştırmanın temel sonucu olarak yaş grubu büyük olan 6. sınıf öğrencileri ile yaş grubu küçük olan 2. sınıf öğrencileri farklı stratejik performanslar hakkında üstbilişsel farkındalığa ve anlayışa sahip olduklarına dair net kanıtlar göstermişlerdir.

Carr, Alexander ve Folds-Bennett (1994) çocukların matematik stratejilerini kullanmalarıyla ilgili üstbilişsel bilgilerinin rolünü, 2. sınıf öğrencilerinin çaba harcamalarını (effort attribution), matematik hakkındaki üstbilişlerini ve matematik problemi çözerken strateji kullanımlarını çalışmışlardır. Araştırmacılar, çocukların geri getirme (retrieval), içsel (internal) ve dışsal (external) stratejileri doğru kullanmaları ile

strateji kullanım yaygınlığını Eylül ve takip eden Haziran aylarında değerlendirmişlerdir. Carr, Alexander ve Folds-Bennett (1994) araştırmalarının sonucunda; üstbiliş, motivasyon ve strateji kullanımının öğrenmeyi desteklemek için birlikte çalışması gerektiğini belirlemişlerdir.

Ahmad ve Bayat (2010) çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin cebir alanındaki matematiksel problem çözüm performansları ile bu alandaki problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejileri değerlendirmişlerdir. Bu araştırma için edinilen tasarım bir betimsel korelasyon tasarımıdır. Bu çalışma, 2009 yılı Mart ayı döneminde beş haftayı aşan bir sürede gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcıları Malezya'daki bir üniversiteden Cebir dersini almış olan öğrenciler arasından seçilmiştir. 52 maddeden oluşan “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri” öğrencilerin verilen cebir problemini çözerken kullandıkları spesifik stratejileri değerlendirmek için kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematik (cebir) problemini çözme performansları dersin içeriğine göre rutin ve rutin olmayan problemleri içeren bir test kullanılarak ölçülmüştür. Ahmad ve Bayat (2010) araştırmalarının sonucunda; yüksek performansın yüksek üstbilişsel stratejiler ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Yani araştırmacılar, öğrencilerin problemin çözümü esnasındaki planlama, değerlendirme ve betimsel bilgi gibi üstbilişsel farkındalıklarının düşük olduğunu vurgulamışlardır. Ahmad ve Bayat (2010) araştırmalarında, matematik eğitimcilerinin öğrencilere verdikleri matematik öğretimi esnasında öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını iyi bir pedagojik yaklaşımla birlikte özel üstbilişsel eğitim verilerek desteklemeleri gerektiğine işaret etmişlerdir.

Karaçam (2009) iki farklı üniversitenin Fen Bilgisi öğretmenliği 1. sınıfında öğrenim gören öğrencilerin, kuvvet ve hareket konularının kavramsal anlamaları ile soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri farklı soru tiplerini dikkate alarak incelemiştir. Karaçam (2009) araştırmasında bütün sınıflarda kuvvet ve hareket konularının öğretimini tamamladıktan sonra, öğrencilerin bu konulardaki kavramsal anlamalarını belirlemek için açık uçlu ve çoktan seçmeli soru formatlarında hazırlanmış iki test uygulamıştır. Karaçam (2009) araştırmasında testleri uygulamadan önce gönüllü öğrenciler arasından 24 öğrenci seçmiştir. Seçtiği 24 öğrenciye, bu öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli altışar soruyu çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek için sesli düşünme tekniği uygulamıştır. Bu teknikten elde edilen verileri daha detaylandırmak için sesli düşünme uygulamasının ardından, öğrencilerin soruların çözüm süreçlerine ilişkin onlarla yarı yapılandırılmış görüşme düzenlemiştir. Karaçam (2009)

araştırmasının sonucunda öğrencilerin, çoktan seçmeli ve açık uçlu testler ile ölçülen kavramsal anlama ortalamalarının farklı olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde soruya ilişkin bilgileri ile teorik alan veya sezgisel bilgilerinin temelinde bütüncül stratejilerle çözüm sürecinin çerçevesini çizdikleri ve bu çerçevedeki kısmi zihinsel işlemleri yürütmek için lokal stratejileri kullandıklarını belirlemiştir. Ters olarak öğrencilerin kullandıkları lokal stratejilerin; bütüncül stratejileri, sezgisel veya teorik alan bilgilerini ve soruya ilişkin bilgilerini transfer etmelerini etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca Karaçam (2009) araştırmasında, öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde farklı stratejileri kullandıklarını belirlemiştir.

Karaçam (2009) araştırmasında, üniversite öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularıyla ilgili çoktan seçmeli sorular ile açık uçlu soruların çözümünde kullandıkları stratejileri bütüncül ve lokal stratejiler olarak ayırmıştır. Karaçam (2009) bütüncül stratejileri; bireylerin alan bilgisi ve soruya ilişkin bilgileri temelinde sorunun çözümünü yürütmekte sergiledikleri işlem basamaklarının bütünü olarak tanımlarken, lokal stratejileri bireylerin bütüncül stratejiler dahilinde çizdikleri çözüm çerçevesindeki kısmi zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıkları araçlar olarak tanımlamıştır. Karaçam (2009) lokal stratejilerin bütüncül stratejilerin şemsiyesi altında yer aldığını, bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbiri içine geçmiş bir yapıya sahip olduklarını, bir stratejinin hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullanılabildiğini ve bu nedenlerle kullanılan stratejilerin amaçlarının incelenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Karaçam (2009) araştırmasında, bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbiri içine geçmiş bir yapı içinde birbirilerini karşılıklı etkileyerek zihinsel süreçlerin yürütülmesine katkı sağladıklarını göz önünde bulundurmıştır.

Karaçam (2009) öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların çözümünde bilişsel düzeyde kullandıkları lokal stratejileri şu şekilde tanımlamıştır:

a) Cevabı sesli olarak tekrarlama: Öğrencinin seçeneklerdeki ifadeler ile oluşturduğu tahmini cevabı karşılaştırarak, seçeneğin yanlışlığına ya da doğruluğuna karar vermesinin ardından cevabının seçeneğe uymayan yönlerini ya da tümünü sesli olarak tekrar etmesidir.

b) Zihinde canlandırma: Öğrencinin sorunun kökünde, açıklamasında veya seçeneklerde belirtilen eylemi anlamasının ardından eylemi belleğinde canlandırmasıdır.

c) Seçeneklere işaret koyma: Öğrencinin soruyu anlamlandırmasından sonra oluşturduğu tahmini cevabı seçeneklerde ararken çözümü kolaylaştırmak ve çözüm

sürecini özetlemek amacıyla tahmini cevabının uygunluğuna göre seçeneklere çeşitli işaretler koymasidir.

d) Problemi davranışlarına yansıtma: Öğrencinin seçenekleri veya sorunun kökünü anlamak ve orada ifade edilen eylemleri zihninde canlandırmak için soruda ifade edilen olayı davranışlarıyla göstermesidir.

e) Verilenler dışındaki değişkenleri düşünme: Öğrencinin soruyu okuyup anlamlandırmasının ardından çözümü planlama ve uygulama aşamasında konuyla ilgili farklı değişkenleri düşünmesidir.

f) Şekil çizme: Öğrencinin sorunun kökünü okuması ya da çözümü uygulaması esnasında seçenekleri ya da sorunun kökünü daha etkili anlaması için soruda verilenlere ilişkin şekiller çizmesidir.

g) İpuçlarını sesli tekrarlama: Öğrencinin sorunun kökündeki ya da seçeneklerdeki ipuçlarına yönelik ilkelerle kavramları hatırlamak ve soruyu anlamasını desteklemesi için seçeneklerle sorunun kökündeki ipuçlarını sesli olarak tekrarlamasıdır.

h) Seçeneklerdeki ipuçlarını karşılaştırma: Öğrencinin cevabını seçeneklerde araması esnasında seçenekleri okuyup, seçeneklerdeki ipuçlarını karşılaştırarak seçeneklerin kendi cevabına uygunluğunu belirlemesidir.

i) Kendi cümleleriyle ifade etme: Öğrencinin sorunun kökünü okuyup anlamasından sonra sorunun kökünü kendi cümleleriyle ifade etmesidir.

j) Formül kullanma: Öğrencinin sorunun kökünü anlamlandırmasının ardından cevabına ulaşması için formül kullanmasıdır.

k) Tekrar okuma: Öğrencinin sorunun kökünü ya da seçenekleri daha etkili anlamlandırması için soruyu ya da seçeneği tekrar okumasıdır.

m) Bütüncül tanımlama: Öğrencinin sorunun kökünü okuyup anlamlandırmasından sonra sorudaki durum veya olguları bir bütün halinde görerek bu durum ya da olguları farklı ve ortak özelliklerinden başlayarak tanımlamasıdır.

n) Deneme yanılma: Öğrencinin sorunun kökünü okumasının ardından doğru cevaba ulaşana kadar seçeneklerdeki cevapları denemesidir.

p) Parça parça tanımlama: Öğrencinin sorunun kökünü okuyup anlamlandırmasının ardından soruyu çözerken sorudaki durum veya olguları bir bütün olarak görmek yerine ayrı ayrı düşünerek tanımlamasıdır.

r) Not alma: Öğrencinin sorunun kökünü ve seçenekleri okuması veya soruyu çözmesi esnasında ifadeleri anlamak için sorunun kökünden, seçeneklerden veya sorunun çözümünden elde ettiği ipuçlarını not almasıdır.

s) Denklem kurma: Öğrencinin sorunun kökünü okumasının ardından cevabına ulaşması için denklem kurmasıdır.

t) Okuyarak şekli takip etme: Öğrencinin sorunun kökünü daha etkili bir biçimde anlaması için soruyu şekli takip ederek okumasıdır.

u) Okuma sonrası şekli inceleme: Öğrencinin sorunun kökünü daha etkili bir şekilde anlaması için soruyu okuduktan sonra önemli gördüğü ipuçlarını tekrarlayarak şekli incelemesidir.

v) İpuçlarının altını çizme: Öğrencinin sorunun kökünü veya seçenekleri daha iyi anlamak ya da çözümünü izlerken bu ipuçlarını daha etkili bir şekilde kullanmak için seçeneklerdeki ya da sorunun kökündeki ipuçlarının altını çizmesi ya da yuvarlak içine almasıdır.

Karaçam (2009) öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu soruları çözüm süreçleri ile soruyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etmeleri ve değerlendirmeleri amacıyla kullandıkları üstbilişsel düzeydeki lokal stratejileri şu şekilde tanımlamıştır:

a) Kontrol için diğer seçenekleri okuma: Öğrencinin sorunun kökünü okuyup anlamlandırmasından sonra oluşturduğu tahmini cevabını seçeneklerin birinde bulmasına rağmen, cevabının doğruluğunu kontrol etmek için diğer seçenekleri de okumasıdır.

b) Tekrar okuma: Öğrencinin sorunun kökünü veya seçenekleri anlayıp anlamadığını kontrol etmek için seçenekleri ya da soruyu tekrar okumasıdır.

c) Problemi davranışlarına yansıtma: Öğrencinin sorunun kökünü ve seçenekleri okumasının ardından soruda ifade edilen durumu doğru anlayıp anlamadığı ile çözüm sürecini kontrol etmek ya da gözden kaçırdığı herhangi bir noktanın olup olmadığını değerlendirmek amacıyla sorunun kökündeki ya da seçeneklerdeki eylemi davranışlarıyla göstermesidir.

d) Şekil çizme: Öğrencinin sorunun kökünü ve seçenekleri okumasının ardından soruda ifade edilen olayı doğru anlayıp anlamadığını kontrol etmek, gözden kaçırdığı bir şeyler olup olmadığı değerlendirmek ya da çözüm sürecinin doğruluğunu kontrol etmek amacıyla şekil çizmesidir.

e) Formül kullanma: Öğrencinin soruyu okuyup anlamlandırmasının ardından oluşturduğu tahmini cevabının doğruluğunu çözüm sürecinde değerlendirmek ve gözden kaçırdığı herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek amacıyla formül kullanmasıdır.

f) Soru köküne dönme: Öğrencinin sorunun kökünü okuyup, çözümü uygulaması esnasında çözümde gözden kaçırdığı herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek için sorunun köküne geri dönerek ipuçlarını gözden geçirmesidir.

g) Soru sorma: Öğrencinin sorunun kökünü okuyup anlamlandırması veya çözümü uygulaması süreçlerinde gözden kaçırdığı bir şeyler olup olmadığını kontrol etmek amacıyla zihinsel işlemlerinde aksayan noktaları kendi kendine soru olarak yöneltmesidir.

h) Sorunun beklentisini sorgulama: Öğrencinin sorunun beklentisine ilişkin sezgisel olarak oluşturduğu yapının doğruluğunu kontrol etmek veya sorunun beklentisine sorgulayarak karar vermek amacıyla sorunun ilerleyen basamaklarına devam etmesidir.

ı) Okuyarak şekli takip etme: Öğrencinin sorunun açıklamasını doğru anlayıp anlamadığını kontrol etmek amacıyla sorunun kökünü veya açıklamasını cümle cümle okuyarak şekli takip etmesidir.

j) Okuma sonrası şekli inceleme: Öğrencinin sorunun kökünden veya açıklamasından anladığının doğru olup olmadığını kontrol etmek amacıyla sorunun kökünü veya açıklamasını okuduktan sonra ipuçlarını tekrarlayarak şekli incelemesidir.

k) Okuma hızını düşürme: Öğrencinin sorunun kökünü, açıklamasını ve seçenekleri daha etkili bir biçimde anlamak amacıyla bazı kelime veya kelime gruplarını okurken okuma hızını düşürmesidir.

l) Gruplama: Öğrencinin cevabını oluşturması için sorunun kökünü okuyup soruyu anlamlandırmasının ardından soruda verilenleri belirli niteliklerine göre gruplandırmasıdır.

m) Kendi cümleleriyle ifade etme: Öğrencinin sorunun kökünü etkili bir şekilde anlamlandırmak amacıyla sorudan anladığını kendi cümleleriyle ifade etmesidir.

n) Nedensel ilişkiler kurma: Öğrencinin cevabını oluşturması esnasında verilen olgular ve durumlar arasında nedensel ilişkiler kurmasıdır.

p) Denklem kurma: Öğrencinin soruyu okuyup anlamlandırmasının ardından tahmini bir cevap oluşturması ve bu cevabı uygulaması esnasında veya sorunun çözümü sonunda çözüm sürecinin doğruluğunu kontrol etmek amacıyla denklem kurmasıdır.

Karaçam (2009) öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların çözümünde kullandıkları bütüncül stratejileri şu şekilde tanımlamıştır:

a) Teorik bilgisini kullanarak bildiği problemlere uygun çözmeye: Öğrencinin soruyu tekrarlamaksızın okuyup anlamlandırması, cevabını oluşturması ve sorunun köküne ya da bir önceki basamağa dönmeksizin çözüm sürecini tamamlamasıdır.

b) Sezgisel bilgisini kullanarak bildiği problemlere uygun çözmeye: Öğrencinin soruyu tekrarlamaksızın okuyup cevaplama sürecini planlaması, planlamış olduğu çözüm sürecini bir önceki basamak veya soru köküne dönerek tamamlaması ve cevabının doğruluğunu kontrol etmesidir.

c) Teorik bilgisini kullanarak az bildiği problemlere uygun çözmeye: Öğrencinin soruyu okuması esnasında soruyu anlamasını destekleyici bazı işlemler yapmasıdır. Soruyu anladıktan sonra da çözüm sürecini planlaması ve çözüm sürecini uygulamaya başlamasıdır. Çözüm sürecini, çözümün önceki basamaklarına veya sorunun köküne dönerek kontrollü bir şekilde tamamlaması ve cevabını kontrol etmesidir.

d) Sezgisel bilgisini kullanarak az bildiği problemlere uygun çözmeye: Öğrencinin soruyu okurken anlamasını desteklemek veya soruyu doğru anlayıp anlamadığını kontrol etmek amacıyla bir takım işlemler yapmasıdır. Soruyu doğru anladığına karar verdikten sonra çözüm sürecini planlaması ve cevabını oluşturmasıdır. Plan dahilinde çözümü, sorunun köküne veya çözümdeki önceki basamaklara geri dönerek tamamlaması ve sonrasında cevaplama sürecinde hata yapıp yapmadığını kontrol etmesidir.

e) Sezgisel bilgisinden yola çıkıp teorik bilgisiyle çözüme devam ederek az bildiği problemlere uygun çözmeye: Öğrencinin problemlerin çözüm süreçlerini transfer edecek kadar soruya ilişkin bilgiye sahip olmaması ve sezgisel bilgisini kullanarak çözüme başlamasına rağmen teorik bilgisini kullanarak çözüme devam etmesidir.

f) Teorik bilgisinden yola çıkıp sezgisel bilgisiyle çözüme devam ederek az bildiği problemlere uygun çözmeye: Öğrencinin benzer problemlerin çözüm süreçlerini transfer

edecek kadar soruya ilişkin bilgiye sahip olmaması ve teorik bilgisini kullanarak çözüme başlamasına rağmen sezgisel bilgisini kullanarak çözüme devam etmesidir.

g) Teorik bilgisini kullanarak ilk defa çözüme: Öğrencinin soruyla ilk defa karşılaşması nedeniyle soruya ilişkin bilgiye sahip olmaması ve teorik bilgisini kullanarak çözüme başlamasıdır.

h) Sezgisel bilgisini kullanarak ilk defa çözüme: Öğrencinin soruyla ilk defa karşılaşması nedeniyle soruya ilişkin bilgiye sahip olmaması ve sezgisel bilgisini kullanarak çözümü yapmasıdır.

Bazı araştırmacılar (Swanson, 1990; Teong, 2003; Tajika vd., 2007; Zakaria, Yazid ve Ahmad, 2009; Efklides ve Vlachopoulos, 2012;) problem çözmede üstbilişin, üstbilişsel süreçlerin ve üstbilişsel farkındalığın önemi ve etkilerine yönelik araştırmalar yapmışlardır.

Efklides ve Vlachopoulos (2012), “Matematikte Üstbilişsel Bilgi Anketi’nin (MKMQ) Geçerliliği” üzerine bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacıların geçerlik çalışmasını yaptıkları anket; a) Bireyin üstbilişsel kendi-bilgisine (bireyin geçmişte sahip olduğu temel matematiksel düşüncesinin kolaylık/akıcılık; zorluk/akıcılık olma ya da olmama durumu); b) Ödevlerin/işlemlerin üstbilişsel bilgisine (kolaylık ya da talepkarlığın az olması; zorluk/yüksek matematiksel işlemler talep etme); c) Stratejilerin üstbilişsel bilgisine (bilişsel/üstbilişsel bilgi; kavramayı-arttırıcı stratejiler ve matematiksel işlem sürecinin akıcılığından yoksun stratejilerin göz ardı edilmesi) değinmektedir. “Matematikte Üstbilişsel Bilgi Anketi (MKMQ)” ilk kez 311 ortaokul öğrencisi (7 ile 9. sınıf arası) ve daha sonra çapraz geçerlik (crossvalidation) için 214 üniversite öğrencisi üzerine uygulanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi birbiriyle ilişkili 7 faktörün varlığını onaylamıştır. Her iki örnekte de geçerlik indeksi 7 faktörün matematik ve matematiksel yeteneğin öz-kavramsal ölçümleri ile ilişkilendirilmesiyle test edilmiştir. Yordayıcı yetenek, kriter değişkenleri üç matematiksel problem sürecindeki saf performans ve zorluk hissi, regresyon analizi ile test edilmiştir. Araştırmanın bulguları, zorluk deneyiminin üstbilişsel bilginin organize edilmesinde kritik bir rol oynadığı teorik iddiasını desteklemiştir. Efklides ve Vlachopoulos (2012), “Matematikte Üstbilişsel Bilgi Anketi’nin (MKMQ)” öğrencilerin matematiksel görevlerdeki işlemciler olarak kendileri hakkındaki görüşlerini ortaya koymaları için kullanışlı bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu anketin bireyin kendi üstbilişsel bilgisi ile üstbilişsel görevler üzerine olan üstbilişsel bilgisini birbirinden ayırdığını ifade etmişlerdir.

Berger (2009) matematikte başarı hedefleri ile görev, üstbilişsel deneyimler ve kontrol arasındaki ilişkiyi path analiziyle belirlemiştir. 253 öğrenciden oluşan bir örnekleme öğrenciler, matematikteki motivasyonel tutumlarını ölçen bir takım ölçek ve bir sayısal zeka yeteneği testi ile bir matematik problemini çözmüşlerdir. Öğrenciler bu matematik problemini çözmeden önce ve çözdükten sonra kendi üstbilişsel deneyimlerini ve üstbilişsel kontrollerini rapor etmişlerdir. Berger (2009) araştırmasının sonucunda üstbilişsel kontrolün; üstbilişsel deneyimlerle dolaylı olarak ilişkisi olan etkilerin tahmin edilebileceği, başarı hedefleri tarafından dolaylı bir şekilde tahmin edilebileceğini belirlemiştir. Bu araştırmanın sonuçları başarı hedeflerinin üstbilişsel süreçler üzerine etkisinin karmaşık bir resmini de çizmiştir.

Swanson (1990) problem çözme hakkında yüksek düzeydeki bilginin genel olarak düşük olan yatkınlığın yerini tutup tutmayacağını araştırmıştır. Bu hipotezi test etmek için bir tasarım [2 (yüksek-düşük yatkınlık) x 2 (yüksek-düşük üstbilişsel yetenek)] kullanmıştır. Swanson (1990) bu tasarımı öğrencilerin problem çözme performanslarını analiz etmek amacıyla kullanmıştır. Swanson (1990) araştırmasında gruplar arasındaki süreç farklılıklarını bir sesli düşünme protokolü analizi ile belirlemiştir. Swanson (1990) protokolleri iki seviyede analiz etmiştir. Bu seviyeler; a) Buluşsal (heuristic) süreçlerde işlev yapan alt rutinlerin gruplanması, b) Strateji olarak işlev gören alt rutinlerin gruplanmasıdır. Swanson (1990) araştırmasında, yatkınlık göz ardı edildiğinde yüksek üstbilişe sahip olan öğrencilerin düşük üstbilişe sahip olan öğrencilere göre daha iyi performans sergilediklerini tespit etmiştir. Swanson (1990) araştırmasında, yüksek bilişsel yetenek gruplarının daha çok hipotezden yola çıkan stratejilere (“tabi o zaman böyle” şeklinde bir ifade varsa) ve değerlendirme stratejilerine (hipotezin yeterliğini kontrol etme) güvendiklerini belirlemiştir. Ayrıca yüksek düzeyde üstbilişsel bilgiye/düşük yatkınlığa sahip olan öğrencilerin, düşük üstbilişsel bilgi ve genel olarak yüksek yatkınlık puanlarına sahip olan öğrencilere göre belirgin bir şekilde daha iyi performans gösterdiklerini tespit etmiştir. Swanson (1990) araştırmasının sonuçlarını üstbiliş ve genel akademik yatkınlığın bağımsızlığı çerçevesinde tartışmıştır. Yüksek üstbilişe sahip olan öğrencilerin düşük üstbilişe sahip olan öğrencilere göre genel yatkınlık seviyeleri dikkate alınmaksızın daha başarılı oldukları Swanson’un (1990) çalışmasının önemli bulguları arasındadır.

Teong (2003) araştırmasında üstbilişsel eğitimin, bilişsel-çıracılık dönem ve bilgisayar temelli ortamda bulunan 11-12 yaşlarındaki düşük seviyeli 42 öğrencinin matematiksel problem çözmelerini ne kadar etkilediğini incelemiştir. Çalışmanın bulguları;

deneysel ve durum çalışması tasarımlarından elde edilen sonuçlara göre deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencileri bireysel yazılı ölçümlerde problem çözme yeteneği anlamında geride bıraktıklarını göstermiştir. Yine çalışma sonuçları deney grubundaki öğrencilerin ne zaman üstbilişsel karar alacaklarını ve üstbilişsel olarak bu kararları daha iyi nasıl düzenleyeceklerini kestirme yeteneklerini de kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi geliştirdiklerini göstermiştir. Teong (2003) araştırmasında; öğrencilerin üstbilişsel stratejileri ne zaman ve nasıl kullanacaklarını bilmelerinin problem çözümünde başarılı olmak için önemli bir belirleyici olduğunu belirlemiş; bilişsel-çıraklık-bilgisayar destekli ortamın düşük başarılı öğrencilerin problemin çözümü esnasındaki bilişsel ve üstbilişsel davranışlarının gücünü arttırdığını tespit etmiştir. Teong'un (2003) araştırmasının sonuçları; düşük seviyeli öğrencilerdeki bilişsel-çıraklık-bilgisayar destekli ortamda üstbilişsel eğitimden etkilenmiş olan ve üstbilişin bu öğrencilerin problem çözme performanslarına katkı sağlama rolünü oynayabileceğine ilişkin bir delil sunmuştur.

Tajika vd. (2007) çalışmalarında, kendi kendine açıklama (self-explanation) olarak bilinen üstbilişsel stratejinin ilköğretim öğrencilerinde problem çözme yeteneğini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Tajika vd. (2007) çalışmalarında, 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 79 katılımcıyı şu üç gruptan birine atamışlardır. Bu üç grup; a) kendi kendine açıklama yapan grup, b) kendi kendine öğrenme (self-learning) grubu, c) kontrol grubudur. Tajika vd. (2007) yaptıkları çalışmada her bir gruptaki öğrenci bir oran-orantı problemi ve bir transfer problemi çözmüşlerdir. Tajika vd. (2007) çalışmalarının sonucunda, kendi kendine açıklama yapan gruptaki öğrencilerin diğer iki gruptaki öğrencilere hem oran-orantı problemi testinde hem de transfer testte fark attıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca çözülen problemlerin derinlemesine anlaşılmasıyla ilişkili olarak daha çok kendi kendine açıklama üreten yüksek/iyi açıklayıcıların düşük açıklayıcılara hem oran-orantı problemlerinde hem de transfer testlerde fark attıklarını tespit etmişlerdir. Yani; a) Kendi kendine açıklama grubundaki öğrencilerin hem kendi kendine öğrenme hem de kontrol grubundaki öğrencileri oran-orantı problemlerinin çözümünde geride bıraktıklarını belirlemişlerdir. b) Oran-orantı problemlerinin iyi bir biçimde anlaşılmasıyla ilgili daha çok kendi kendine açıklamalar yapan ve üreten yüksek/iyi açıklayıcıların hem oran-orantı problemlerinde hem de transfer testlerinde düşük açıklayıcıları geçtiklerini tespit etmişlerdir (Tajika vd., 2007).

Zakaria, Yazid ve Ahmad (2009) çalışmalarında, üniversite sınavına hazırlanan öğrencilerin matematiksel problem çözmedeki üstbilişsel farkındalıklarını ve başarılarını

araştırmışlardır. Zakaria, Yazid ve Ahmad'in (2009) yaptıkları araştırmanın amacı, öğrencilerin matematiksel problem çözme görevlerindeki üstbilişsel farkındalıkları ile öğrencilerin başarıları arasında bir korelasyon olup olmadığını tespit etmektir. Ayrıca Zakaria, Yazid ve Ahmad (2009) çalışmalarında, matematiksel problem çözmede üstbilişsel farkındalıkta cinsiyet ve çalışma alanına bağlı olarak farklılıklar olup olmadığına bakmışlardır. Araştırmanın örneklemini 123 erkek ve 255 kız olmak üzere toplam 378 lise öğrencisi (üniversite sınavına hazırlanan) oluşturmuştur. Zakaria, Yazid ve Ahmad (2009) elde edilen verileri; t-testi, tek-yönlü ANOVA ve Pearson korelasyonu kullanarak analiz etmişlerdir. Zakaria, Yazid ve Ahmad'in (2009) araştırmalarının bulguları öğrencilerin matematiksel problemleri çözmedeki üstbilişsel farkındalıkları ile başarıları arasında belirgin bir ilişki olduğunu göstermiştir. Yine araştırmacılar bulgularında; öğrencilerin matematiksel problem çözmedeki üstbilişsel farkındalıklarında cinsiyete bağlı belirgin bir değişikliğin olmadığı ve kızlar ile erkekler arasında kendi kendini kontrol etme bakımından kızlar lehine belirgin bir farklılığın bulunduğunu belirlemişlerdir.

Sonuç olarak problem çözmede kullanılan stratejiler ile bu stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olarak ayırımını ele alan araştırmaların ışığında bir süreç olarak yürütülen problem çözme etkinliğinde kullanılan stratejilerin kullanılma amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde kullanıldığının tanımlanması ve bu bakış açısıyla öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin karşılaştırılması gerektiği düşünülmüştür. Mayer'e (1998) göre bilişsel yetenekler; öğretimsel amaçlar, öğrenme hiyerarşisindeki bileşenler ve bilgi işlemedeki parçaları içermektedir. Üsbilişsel yetenekler; okuduğunu anlama, yazma ve matematikte kullanılan stratejileri içermektedir. Motivasyonel yetenekler; ilgi, öz-yeterlilik ve nitelik temelli motivasyonu içermektedir. Tüm bu üç yetenek, akademik ortamda başarılı problem çözme için gereklidir. Mayer (1998) çalışmasında, öğrencilerin problem çözme süreçlerini etkileyen üç unsurdan bahsetmiştir. Bunlar; a) Öğrencilerin yetenekleri ile problem çözmeyle ilişkili alan bilgileri; b) Öğrencilerin üst yetenekleri ile problem çözerken alan bilgilerini nasıl kullanacaklarına yönelik kullandıkları stratejiler, c) Öğrencilerin iradeleri ile problem çözme yetenekleri, ilgilerine yönelik duygu ve inançlarıdır. Yani Mayer (1998) problem çözmede sadece temel yeteneklere odaklanmanın yeterli olmadığını vurgulamaktadır. Bu araştırmada farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel

stratejiler incelenmiştir. Ayrıca çoktan seçmeli soruları doğru çözen ve çözemeyen öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, bu öğrencilerin çoktan seçmeli sorularla ilgili alan bilgilerinin düzeyi ve soruların zorluk dereceleriyle ilgili algıları dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. Stratejilerin hangi amaçlarla bilişsel, hangi amaçlarla üstbilişsel olarak kullanıldığı aşağıdaki başlık altında sunulmuştur.

2.3 Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Ayrımı

Kuhn (2000) “Üstbilişin Gelişimi” adlı çalışmasında, üstbilişin 1979 yılında Flavell ile ortaya çıkışından günümüze kadar olan gelişmeleri değerlendirerek gelecekteki araştırmalarla ilgili önerilerde bulunmuştur. Üstbilişin teorik ve pratik temellerinin olduğunu belirten Kuhn (2000), bilginin ve öğrenmenin kontrolünde üstbilişin stratejik bir rol oynadığını ifade etmiştir. Bunun yanında bireyin üstbiliş ile inançlarını ve nasıl öğrendiğini kontrol edebildiğini, strateji geliştirebildiğini ve amaçlara ulaşmada kolaylaştırıcı rol oynadığını da belirtmiştir. Güss ve Wiley’e (2007) göre bireyin kendi düşünmesini gözlemlemesi olan üstbiliş, insanların kendi düşünce sistemlerini etkilemelerinde ve yeniden şekillendirmelerinde anahtar olan bir zihinsel yetenektir.

Flavell’e (1979) göre üstbilişsel deneyimler bilişsel ya da üstbilişsel amaçlar için stratejileri aktif hale getirebilir. Örneğin; bir öğrenci yarınki sınavını geçmek için yeterli bilgiye sahip olmadığını hissediyorsa bu bir üstbilişsel deneyimdir. Bu nedenle kitabındaki bir bölümü bir kez daha okuyorsa bu bir bilişsel stratejidir. Öğrenci sınavı geçmek için yeteri kadar anlayıp anlamadığını merak ediyorsa ve bu nedenle kendi kendine sorular yöneltiliyor ve bu sorulara cevap verip veremediğini kontrol ediyorsa bu bir üstbilişsel stratejidir.

Flavell’e (1979) göre bilişsel stratejiler ile üstbilişsel stratejileri birbirinden ayırmanın en temel yolu, stratejinin kullanım amacına bakılmasıdır. Bilişsel strateji, bilişsel amaca yönelmiş bilgiyi geliştiren bir eylemdir. Üstbilişsel strateji ise bir başka üstbilişsel deneyim oluşturarak üstbilişsel amaca yönelik bilgiyi değerlendirmedir. Başka bir ifadeyle görevde ilerlemek için kullanılan stratejiler bilişsel stratejiler olarak tanımlanırken, kullanılan bu bilişsel stratejilerin işe yarayıp yaramadığını ve amaca uygun olup olmadığını değerlendirmek için kullanılan stratejiler üstbilişsel stratejiler olarak

tanımlanır (Hacker, 1998). Vaidya (1999) bilişsel stratejilerin bize sadece öğrenmenin yollarını gösterdiğini, üstbilişsel stratejilerin ise öğrenmeyi öğrenme becerilerini kazandırdığını ifade etmektedir.

Flavell (1976, 1979) ve Livingstone'a (1997) göre bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birbiri içine geçmiş bir yapıya sahiptirler. Bu nedenle bir strateji kullanım amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel olabilir. Yani bir stratejinin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olup olmadığına karar vermenin en temel ve önemli belirleyicisi stratejinin kullanım amacına bakılmasıdır. Flavell (1976, 1979) ve Livingstone'a (1997) göre eğer bir strateji çözümün herhangi bir kısmındaki zihinsel işlemleri yürütmek için kullanılırsa bilişsel strateji olarak, eğer çözüm sürecini kontrol etmek, izlemek ya da değerlendirmek için kullanılırsa üstbilişsel strateji olarak sınıflandırılır.

Karaçam (2009) çalışmasında üstbilişsel stratejileri bilişsel stratejilerden ayırmak için Flavell (1976, 1979) ve Livingstone'un (1997) sergiledikleri yaklaşımı benimsemiştir. Karaçam (2009) öğrencilerin bir problemi çözerken çözüm süreçlerinin doğruluğunu ya da gözden kaçırdıkları herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek için kullandıkları stratejileri üstbilişsel stratejiler olarak, problemdeki zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıkları stratejileri bilişsel stratejiler olarak tanımlamıştır. Çakıroğlu'nun (2007) verdiği örneğe bakıldığında; üstbilişsel stratejiler, bireyin bir metni anlayıp anlamadığını değerlendirmek amacıyla kendini sorgulama yapması şeklinde amacına ulaşmasını garanti altına alırken, bilişsel stratejiler bir metni anlamak amacıyla bireyin özel bir hedefe ulaşması için ona yardım eder.

Sonuç olarak bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbiri içine geçmiş bir yapıya sahip oldukları ve bir stratejinin hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullanılabildiği görülmektedir. Bu birbiri içine geçmiş yapıdan neyin bilişsel neyin üstbilişsel olduğunu belirlemek için kullanılan stratejilerin amaçlarının incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle araştırmada zihinsel işlemleri yürütmek için kullanılan stratejiler bilişsel, zihinsel bir amaca ulaşıp ulaşılmadığından emin olmak için kullanılan stratejiler üstbilişsel olarak ele alınmıştır. Ayrıca araştırmada bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin, hiyerarşik ve birbiri içine geçmiş (grift) bir yapı içinde birbirlerini karşılıklı etkileyerek zihinsel süreçlerin yürütülmesini sağladıkları göz önünde bulundurulmuştur.

Bilişsel ve üstbilişsel becerileri yüksek olan bireyler problem çözerken; daha başarılı performans gösterirler, problem çözme süreci boyunca daha kontrollüdürler, karmaşık

problemleri daha basit bileşenlere ayırıp çözmeye çalışırlar ve düşüncelerini netleştirmek için kendilerine sorular sorarlar (Özsoy, 2007). Bu niteliklere sahip olan bireyleri uzman, sahip olmayan bireyleri acemi olarak tanımlayan ve problem çözmede bu iki grup birey arasında çok sayıda farklılık bulunduğunu tespit eden araştırmalar vardır. Bu araştırmalardan bazıları aşağıdaki başlıkta sunulmuştur.

2.4 Problem Çözmede Uzman-Acemi Farklılıkları

Problem çözmede uzman-acemi farklılıklarını ele alan pek çok araştırma yapılmıştır (McDermott ve Larkin, 1978; Simon ve Simon, 1978; Anderson, Greeno, Kline ve Neves, 1981; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Adelson, 1984; Finegold ve Mass, 1985; Gick, 1986; Schoenfeld, 1987; Priest ve Linsay, 1992; Reif ve Allen, 1992; Hegarty, Mayer ve Monk, 1995; Santos, 1995; Dhillon, 1998; Malone, 2006; Tuminaro ve Redish, 2007).

Bazı araştırmacılara göre öğrenciler bilgilerini “alternatif kavramlar” ve “yetersiz teoriler” olarak ortaya koyarlar. Diğer bir grup araştırmacı ise fiziğe yeni başlayan öğrencilerin bilgilerinin parçalı olduğunu, bilimsel bilgi ile tam olarak bağdaştıramadıklarını belirtir ve bu durumları “kavram yanılgıları, kendiliğinden oluşan bilgiler” olarak tanımlarlar. Öğrencilerin bilgileri bazen parçalı bir biçimde kalmakta bazen de birbirleriyle bağlantılı gibi görünmektedir. Fakat gerçekte uzman olan öğrencilerin bilgileri daha yüksek seviyede birbiriyle bağlantılıdır. Uzmanlar daha çok bilgiye sahiptirler ve bunu daha iyi organize edebilirler (Mevcut olan bilgi daha kolay bir biçimde kullanılır ve harekete dönüştürülür). Etkili bir biçimde problem çözme konusunda ortaya konulan pek çok model, bilgisayar modelleri üzerine kurulmuştur ve bu modeller uzman-acemi farklılıklarını ortaya koymaktadır. Bazen bu modeller algoritmalara dayandırılır. Bazen de uzmanların bilgilerinden çıkarılan deneylere dayalı gözlemlerle ortaya konulur. Bu yaklaşımlardan hiçbiri bir öğrencinin acemiden uzmana nasıl geçiş yaptığı konusunda açıklamalı bir bilgi vermemektedir. Bu durumu anlayabilmek için uzmanların ve acemilerin problemlere yaklaşım durumlarının nasıl olduğu anlaşılmalı ve aralarındaki farklarla ilgili konuşabilmek ve açıklama yapabilmek için etkili yollar bulunmalıdır (Tuminaro ve Redish, 2007).

Araştırmacılar, uzman ve acemi olan bireylerin problem çözme sürecindeki davranışları arasındaki farkları Tablo 2.4’deki gibi tanımlamışlardır.

Tablo 2.4 Problem Çözme Sürecinde Uzman ve Acemi Olan Bireylerin Davranışları Arasındaki Farklar

	Uzman Davranışları	Acemi Davranışları
Simon ve Simon (1978)	Uzmanlar, bir alanda daha çok deneyime sahiptirler.	Acemiler, bir alanda daha az deneyime sahiptirler.
	Uzmanların problem çözerken başarıya ulaşmalarını sağlayan çözüm yolu, fiziksel bir önsezi gibi içlerine doğar.	Acemilerin problem çözerken çözüm yoluna yönelik önsezileri bulunmamaktadır.
Chi, Feltovich ve Glaser (1981)	Uzmanlar, problemlere (fizik problemleri) yönelik tasarıları problem çözme prensiplerine dayandırır.	Acemiler, problemlerle (fizik problemleri) ilgili tasarıları yüzeysel benzerliklerine dayandırır.
	Uzmanlar, problemlerin (fizik problemleri) çözümüyle ilgili daha çok alan bilgisine sahiptirler.	Acemiler, problemleri (fizik problemleri) çözmek için yetersiz alan bilgisine sahiptirler.
Anderson, Greeno, Kline ve Neves (1981) Prest ve Lindsay (1992)	Uzmanlar, problemi çözerken ileriye dönük çözüm stratejisini kullanırlar.	Acemiler, problemi çözerken geriye dönük çalışma stratejisini kullanırlar.
Finegold ve Mass (1985)	Uzmanlar, problemin sonuçlarını planlar ve problemi en kısa sürede çözerler.	Acemiler, problemin sonuçlarını çok az planlar ya da hiç planlamazlar ve problemi daha uzun sürede çözerler.
Gick (1986)	Uzmanların sahip oldukları tasarılar, onlara çeşitli stratejileri başarılı bir biçimde kullanma gücü verir.	Aynı stratejiler acemiler tarafından nadiren ya da yetersiz bir biçimde kullanılır.
Clement (1991)	Uzmanlar, çözüm yoluna ulaşmada daha esneklerdir.	Acemiler, çözüme nadiren ulaşırlar ya da soruyu hiç çözemezler ve esnek değildirler.
	Uzmanlar, çözümlerinin doğru olup olmadığını alternatif işlemleri kullanarak kontrol ederler.	Acemiler, genellikle çözümlerinin doğru olup olmadığını kontrol etmezler.
Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler (1996)	Uzmanlar, problem çözmede kullandıkları detaylı çözüm yolları azalma sürecine girdiğinde strateji kullanımına devam ederler.	Acemilerin problem çözmede kullandıkları çözüm yolları çok azdır ya da hiç yoktur. Bu durumda onlar strateji kullanmazlar ve problemi çözmekten vazgeçerler.
	Uzmanlar, problemin detaylarını daha iyi ve ayrıntılarıyla hatırlarlar.	Acemiler, problemin detaylarını nadiren hatırlar ya da hiç hatırlamazlar.
	Uzmanlar, problemin bağlamını daha iyi hatırlamalarının sebepleri hakkında ipucu bulabilirler.	Acemiler, problemi daha iyi hatırlamalarının sebeplerine yönelik ipucu bulamazlar.
Dhillon (1998)	Uzmanlar, sonuca ulaşırken sürekli olarak çözüm yollarını ve kullandıkları stratejileri kontrol ederler.	Acemiler, çözüm yollarını genellikle kontrol etmezler, kontrol edecek olsalar bile bu yüzeyseldir.

Tablo 2.4 (Devamı)

	Uzman Davranışları	Acemi Davranışları
Malone (2006)	Uzmanlar, özellikle daha zor problemlerin çözümünde “ileriye dönük çalışma stratejisi” kullanırlar.	Acemiler, tipik olarak “geriye dönük çalışma stratejisi” kullanırlar.
	Uzmanlar, başlangıç olarak niteliksel problem analizi yaparlar.	Acemiler, eşitlikleri hatırlamaya çalışarak probleme uygun eşitliği belirlemeye uğraşırlar.
	Uzmanlar, problem çözerken diyagramlar oluştururlar.	Acemiler, nadiren diyagram oluştururlar ve kullanırlar.
	Uzmanlar, problemin çözümünü planlama konusunda zaman harcarlar ve bunu fiziksel durumlara uygun olarak yaparlar.	Acemiler, problemi çözerken nadiren plan yaparlar ve hemen problemi çözmeye başlarlar.
	Uzmanlar, problem çözerken çok az eşitlik kullanırlar.	Acemiler, problemi çözerken daha çok eşitlik kullanırlar.
	Uzmanlar, problemi en kısa sürede çözerler.	Acemiler, problem çözümüne çok zaman harcarlar.
	Uzmanlar, problemi anlamaya çalışırken fiziksel kurallardan yararlanırlar.	Acemiler, problemi anlamaya çalışırken sayısal değerlerden yararlanırlar.
	Uzmanlar, problemle ilgili kavramları birbirleriyle daha bağlantılı ve uyumlu olarak kullanırlar.	Acemilerin problemle ilgili kavramları uyumlu değildir ve bu kavramların özel durumlara uygulanabilirliği eksiktir.
	Uzmanlar, problem çözerken az hata yaparlar ve problemle ilgili yolları doğru olarak uygularlar.	Acemiler, problem çözerken daha çok hata yaparlar ve problemin çözüm yolunu yanlış uygularlar.
	Uzmanlar, problemin çözümünde birden fazla simge kullanırlar ve böylece diğer çözüm yollarını da göz önünde bulundurabilecek duruma sahiptirler.	Acemiler, problemin çözümünde sadece sayısal simgeler kullanırlar. Böylece kendilerini serbest hissetmektense bir yere sıkışmış gibi hissederler.
Tuminaro ve Redish (2007)	Uzmanlar, çözüm yollarını kontrol ederler.	Acemiler, çözüm yollarını sadece yüzeysel olarak kontrol ederler.
	Uzmanlar, problemi çözerken nadiren başa dönerler.	Acemiler, problemi çözerken sık sık başa dönerler ve kitaptaki örnek çözümlere bakarlar.
	Uzmanlar, problemle ilgili fazla alan bilgisine sahiptirler.	Acemiler, problemle ilgili çok az alan bilgisine sahiptirler ya da probleme yönelik alan bilgileri yoktur.
	Uzmanlar, problemle ilgili alan bilgilerini daha iyi organize ederler. Yani mevcut olan alan bilgilerini daha kolay bir şekilde kullanırlar ve uygularlar.	Acemiler, problemle ilgili alan bilgilerini nadiren organize ederler ya da organize edemezler.
	Uzmanların probleme yönelik alan bilgileri yüksek seviyede birbirleriyle bağlantılıdır.	Acemilerin problemle ilgili alan bilgileri düşük seviyede birbirleriyle bağlantılıdır. Yani acemiler, probleme yönelik alan bilgileri arasında bağlantı kuramazlar.

Problem çözmede uzman-acemi farklılıklarını inceleyen ilk araştırmalardan biri Simon ve Simon (1978) tarafından fizik alanında yapılmıştır. Simon ve Simon (1978) çalışmalarında problem çözmede uzman olan bireyleri, bir alanda daha çok deneyime sahip olan ya da problem çözme durumunda diğerlerinden daha iyi dereceler alabilen bireyler olarak tanımlanmıştır. Simon ve Simon (1978) yaptıkları çalışmada acemileri üniversite öğrencileri olarak, uzmanları üniversite mezunu öğrenciler veya profesörler olarak ele almışlardır. Bunlar sesli düşünme oturumu aracılığıyla fizik problemlerini çözmeye çalışmışlardır. Bu problemler üniversite ders kitabından alınmıştır. Bireylere problemin çözümünü düşünmeden başlayarak, çözüme ulaşıncaya kadar herşeyi sesli olarak söylemeleri istenmiştir. Çalışmada uzmanlar ve acemiler arasındaki benzerlikler; her iki

grubun problemi okumaları, problemle ilgili uygun eşitliği seçmeleri ve problemi bilinmeyen değerlerle uyumlu olacak şekilde çözmeleridir. McDermott ve Larkin (1978); Simon ve Simon (1978) problem çözerken uzmanlar ve acemiler arasındaki en önemli farklılığın strateji kullanımlarında olduğunu ortaya koymuşlardır. Uzmanlar, problem çözerken ileriye doğru çalışma stratejisini kullanırken, acemiler geriye doğru çalışma stratejisini kullanmışlardır. Bu iki strateji arasındaki fark her iki grubun problem çözme yolculuğuna nereden başladıkları ile ilgilidir. Uzmanlar, sonuca ulaşmaya kadar bir dizi eşitlik oluşturabilecek değişkenleri seçmişler, fakat acemiler ilk ve ulaşılması gereken en önemli amacı belirlemişlerdir. Acemiler, problem çözmede ilk olarak problemin amacını tanımlamışlar ve arkasından problemde bilinmeyenlerin çözümüne götürecek eşitliği araştırmışlardır. Simon ve Simon (1978) problem çözümünde uzmanlar ve acemiler arasında farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu farkın uzmanların daha az eşitlikle daha kısa sürede çözümlere ulaşabilmelerinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca uzmanlar daha hızlı bir biçimde ihtiyaç duyulan eşitlikleri ortaya koymuşlardır. Simon ve Simon (1978) çalışmalarında uzmanların problem çözerken kullandıkları ve başarıya ulaşmalarını sağlayan çözüm yolunun sanki bir fiziksel önsezi gibi içlerine doğduğunu belirtmişlerdir. McDermott ve Larkin (1978) problem çözmede uzman-acemi farklılıklarını sözlü protokollerle ortaya çıkarmışlardır. Larkin (1978) yaptığı çalışma sonucunda; uzmanların problem çözerken eşitlikleri zihinlerindeki bilişsel yığınla ilişkilendirebildiklerini ve gruplandırabildiklerini belirtmiştir. Dhillon'un (1998) bulgularında "çözümde kullanılan stratejileri kontrol etme" uzmanların problem çözme davranışlarının temelini oluşturmaktadır. Dhillon'a (1998) göre uzmanlar sonuca ulaşırken sürekli olarak mantıklarını ve izledikleri yolları kontrol etmektedirler. Bir acemi çözümünü kontrol edecek olsa bile bu ancak yüzeysel olmuştur. Dhillon (1998) araştırmasında; uzmanların problem çözerken fizik kitabını referans olarak kullanmadıklarını, acemilerin sürekli olarak kitabı kullanarak yardım aldıklarını tespit etmiştir.

Chi, Feltovich ve Glaser (1981) yaptıkları çalışmada acemilerin fizik problemleriyle ilgili tasarıları yüzeysel benzerliklere dayandırdıklarını, uzmanların tasarıları özellikle problem çözme prensiplerine dayandırdıklarını belirlemişlerdir. Chi, Feltovich ve Glaser'e (1981) göre uzmanlar fizik problemlerinin çözümü ile ilgili daha çok alan bilgisine sahiptirler. Fakat acemiler fizik problemleriyle ilgili yetersiz alan bilgisine sahiptirler. Clement (1991) araştırmasında, problemin çözüm yoluna ulaşmada uzmanların

daha esnek olduklarını ve genellikle farklı yollarla çözümlerini kontrol etmeyi tercih ettiklerini gözlemlemiştir.

Adelson (1984) uzman bilgisayar programcıları üzerinde yaptığı araştırması sonucunda; uzmanların bilgisayar programlarının gösterimiyle ilgili özet fikirlere sahip olduklarını, fakat acemilerin programlarla ilgili gösterimleri sadece söz dizimsel olarak düzenlediklerini tespit etmiştir.

Finegold ve Mass (1985) yaptıkları çalışmada fizik problemlerinin çözümünde uzman olarak ele aldıkları öğrencilerin problemin sonuçlarını planladıklarını ve problemi en kısa sürede çözdüklerini tespit etmişlerdir. Buna karşın acemi olarak ele aldıkları öğrencilerin problemin sonuçlarını çok az planladıkları ya da hiç planlamadıkları ve problemi daha uzun sürede çözdüklerini tespit etmişlerdir. Gick'e (1986) göre uzmanların sahip oldukları tasarımlar onlara çeşitli stratejileri başarılı bir biçimde kullanma gücü verir. Fakat aynı stratejiler acemiler tarafından nadiren ya da yetersiz bir biçimde kullanılır. Ayrıca acemiler genellikle problemi çözerken çeşitli stratejileri kullanma konusunda zorlanırlar.

Schoenfeld (1987) matematik alanında üniversite mezunu olan öğrencileri uzman ve üniversitede öğrenim gören öğrencileri acemi olarak ele aldığı çalışmasının sonucuna göre; iyi problem çözebilen matematik uzmanları amaç öncelikli çalışırlar ve sürekli olarak çözüme ulaştıkları yolları kendi kendilerine değerlendirirler. Acemiler ise en baştan kendilerine bir yol çizerlerse nadiren bu yoldan saparlar ve başarısız olsalar bile bu yolda ilerlemeye devam ederler.

Santos'un (1995) yaptığı çalışmada, 9. sınıfta öğrenim gören 13 öğrenciye matematik problemlerini sesli düşünme metoduyla çözdürmüştür. Öğrencilerin problem çözme kabiliyetleri yüksek, orta ve düşük seviyeli olarak doğru cevap sayısı ile bağlantılı bir biçimde gösterilmiştir. Bu çalışma, alanda yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermesine rağmen Santos (1995) çalışmasında, problemi bir bütün olarak değerlendirme ve esnek olan farklı gösterimlerde, problem çözmede yüksek seviyeli öğrencilerin daha başarılı olmalarını sağlamıştır. Sadece sayısal gösterimler kullanan düşük seviyeli öğrencilerin problemin niteliksel karakterini tam olarak ortaya koyamadıklarını, bu nedenle problemi doğru çözemediklerini tespit etmiştir.

Priest ve Linsay (1992) 79 katılımcıyla yaptıkları çalışmada, acemilerin geriye dönük çalışma stratejisini kullanırken, uzmanların ileriye dönük çalışma stratejisini

kullandıklarını belirlemişlerdir. Anderson, Greeno, Kline ve Neves (1981) geometriyi bilmeyen katılımcıların geriye dönük çalışma stratejisini kullanabildikleri gibi ileriye dönük çalışma stratejisini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Singh (2002) çalışmasında, uzmanların daha zor problemlerle karşılaştıklarında problemin çözümüne sistematik olarak yaklaşımlarına rağmen yine de bir acemi gibi davrandıklarını fark etmiştir.

Gick (1986) problem çözme stratejileri ile bu stratejilerin öğrenme ve problem çözme süreçleriyle olan ilişkisini araştıran güncel çalışmaları gözden geçirmiştir. Şema temelli ve araştırma temelli problem çözme stratejilerinin ayrımı ile bu stratejileri kullanmada uzman-acemi farklılıklarını ortaya koymuştur. Gick'e (1986) göre uzmanlıkla ilişkili olan problemin şemalaştırılmasının öğrenilmesini destekleyen genel stratejiler, şema öğrenimini engelleyen stratejilerle karşıtlık oluşturmaktadır. Gick'in (1986) çalışmasında problem çözme stratejilerinin kullanımı ve bunların eğitimdeki çıkarımlarının önündeki engeller tartışılmıştır. Gick (1986), ileride yapılacak araştırmalar için uzmanlardaki araştırma temelli stratejilerin ve strateji kullanımlarının eğitimdeki etkilerinin araştırılması gerektiği önerisinde bulunmuştur. Gick (1986) problem çözme stratejilerinin türleri arasında bazı ayrımlar yapmıştır. Probleme bir çözüm sağlayan etkili stratejilerin, problemin alan yapısının öğrenilmesini desteklemeyebileceğini, diğer taraftan öğrenme için bir mekanizma sağlayan stratejilerin hataya yatkın olabileceğini ifade etmiştir. Gick (1986) genel araştırma stratejilerinin acemiler tarafından uygulanabilmesine rağmen bunların kullanımının onların alan bilgileri tarafından desteklendiğine inanmaktadır. Gick (1986) çalışmasında acemilerin hem şema temelli hem de araştırma temelli stratejileri çalışmış olmalarına rağmen, uzmanların çalışmasının daha ziyade şema temelli stratejilerle sınırlı olduğunu belirlemiştir. Gick (1986) uzmanlar ve acemilerin çözdükleri problemlerin zorluk derecesi ve anlam belirsizliği olarak çeşitlilik gösterdiğini tespit etmiştir. Gick (1986), buna ek olarak daha belirsiz problemlerin kullanımının, sınıfta öğrenilenlerin gerçek hayata aktarılmasında ve eğitsel uygulamalarda daha etkili olabileceğini ifade etmiştir.

Hegarty, Mayer ve Monk (1995) iyi-kötü problem çözücü çalışmasını ortaya koymuşlar ve çalışmalarında aritmetikte tutarsız karşılaştırma problemlerini kullanmışlardır. Hegarty, Mayer ve Monk (1995) araştırmaları sonucunda; başarılı problem çözücülerin problemi çözerken daha az zaman harcadıklarını ve zamanlarının büyük kısmını çözümü planlamaya, aritmetik problemine uygun modeli bulmaya harcadıklarını ve daha az hata yaptıklarını tespit etmişlerdir. Başarısız problem çözücülerin ise sayısal

terimler üzerine daha çok odaklandıklarını ve problemin tanımını tam olarak algılayamadıklarını, aksine başarılı problem çözücülerin sayısal değerlere takılmak yerine problemi bir bütün olarak değerlendirdiklerini belirlemişlerdir. Hegarty, Mayer ve Monk (1995) çalışmalarında, başarısız problem çözücülerin problemi yeniden değerlendirmedikleri ve geri dönüşü olan hataları belirleyemediklerini tespit etmişlerdir. Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler (1996) başka bir iyi-kötü problem çözücü tasarımı; iyi problem çözücülerin problem çözme yetenekleri azaldıkça detaylı yöntemleri kullanmalarının azalma sürecine girdiğini fakat yine de problemi çözerken strateji kullanımına devam ettiklerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, iyi problem çözücülerin veya uzmanların problemin detaylarını daha iyi ve ayrıntısıyla hatırladıkları için problemin bağlamını daha iyi hatırlamalarının sebebi hakkında ipucu bulabileceklerini ifade etmişlerdir.

Reif ve Allen'e (1992) göre uzman ve acemilerin fizik problemlerini çözmedeki farklılıkları prosedürel ve açıklayıcı fizik bilgisini kullanma şekillerinden etkilenmiş olabilir. Reif ve Allen (1992) özellikle öğrencilerin, ivme konusundaki alan bilgilerini kullanmadaki farklılıklarını incelemişlerdir. Reif ve Allen (1992) her iki grubun ivme konusunda alan bilgisine sahip olmalarına rağmen acemilerin ivme konusuyla ilgili problemi çözerken alan bilgilerini yanlış uyguladıklarını ve problemde ivme ile ilgili kavramları birbirleriyle ilişkilendiremediklerini tespit etmişlerdir. Reif ve Allen (1992) araştırmalarında; uzmanların ivme kavramıyla ilgili bilgilerini benzer problemlerin çözümünde kullanabildiklerini, acemilerin durumun detaylarını göz ardı ederek yanlış uyguladıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca acemilerin ivme kavramıyla ilişkili olan benzer sorularda alan bilgilerini ne zaman kullanacakları konusunda yetersiz kaldıklarını tespit etmişlerdir. Reif ve Allen'e (1992) göre aslında acemiler özel durumlarda sorunun ne olduğunu anlamadan ve bunu göz önüne almadan bilgilerini uygulamışlardır. Bu durum acemi öğrencilerde daha fazla hata yapmaya sebep olmuştur. Reif ve Allen'in (1992) çalışmaları iki farklı grup arasındaki bilgi organizasyonunun daha farklı olduğunu tespit etmiştir. Reif ve Allen (1992) çalışmalarında, ek olarak uzmanların kuvvet ve hareket problemlerinde kavramlarla ilgili ek bilgilerini kullanabildiklerini fakat acemilerin bunu kullanmakta çok daha sınırlı kaldıklarını belirlemişlerdir.

Malone (2006) araştırmasında problem çözümündeki uzman ve acemi davranışları arasındaki farkları şu şekilde açıklamıştır:

- 1- Uzmanlar, özellikle daha zor problemlerin çözümünde “ileriye dönük çalışma stratejisi” kullanırken, acemiler “geriye dönük çalışma stratejisi” kullanırlar.
- 2- Uzmanlar, başlangıç olarak niteliksel problem analizi yaparken, acemiler eşitlikleri hatırlamaya çalışarak probleme uygun eşitliğı belirlemeye uğraşırlar.
- 3- Uzmanlar, problem çözerken diyagramlar oluştururken, acemiler nadiren diyagram oluşturur ve kullanırlar.
- 4- Uzmanlar, problemin çözümünü planlama konusunda zaman harcarlar ve bunu fiziksel durumlara uygun olarak yaparlar. Acemiler problemi çözerken nadiren plan yaparlar ve hemen problemi çözmeye başlarlar.
- 5- Uzmanlar, problem çözerken çok az eşitlik kullanırken, acemiler problemi çözerken daha fazla eşitlik kullanırlar.
- 6- Uzmanlar, problemi en kısa sürede özerler. Fakat acemiler problem çözümüne çok zaman harcarlar.
- 7- Uzmanlar, problemi anlamaya çalışırken fiziksel kurallardan yararlanırken, acemiler problemi anlamaya çalışırken sayısal değerlerden yararlanırlar.
- 8- Uzmanlar, problemle ilgili kavramları birbirleriyle daha bağlantılı ve uyumlu olarak kullanırken, acemilerin problemle ilgili kavramları uyumlu değildir ve bu kavramların özel durumlara uygulanabilirliğı eksiktir.
- 9- Uzmanlar, problem çözerken az hata yaparlar ve problemle ilgili yolları doğru olarak uygularlar. Acemiler, problem çözerken daha çok hata yaparlar ve problemin çözüm yolunu yanlış uygularlar.
- 10- Uzmanlar, problemin çözümünde birden fazla simge kullanırlar ve böylece diğer çözüm yollarını göz önünde bulundurabilecek duruma sahiptirler. Acemiler, problemin çözümünde sadece sayısal simgeler kullanırlar. Bu şekilde kendilerini serbest hissetmektense bir yere sıkışmış gibi hissederler.

11- Uzmanlar, çözüm yollarını kontrol ederler. Acemiler, çözüm yollarını yüzeysel olarak kontrol ederler.

12- Uzmanlar, problemi çözerken nadiren başa dönerler. Acemiler, problemi çözerken sık sık başa dönerler ve kitaptaki örnek çözümlere bakarlar.

Araştırmacıların problem çözmede uzman ve acemi olan bireyler arasındaki farklılıklara ilişkin yaptıkları yukarıdaki araştırmalara bakıldığında bazı üstbilişsel öğelerin bulunduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle üstbiliş hakkında bilgi verilmesi gerektiği kaçınılmazdır.

2.5 Üstbiliş

Son zamanlarda sözlü bilgi iletişimi, sözlü ikna, sözlü kavrama, okuduğunu anlama, yazma, dil kazanımı, dikkat, hafıza, problem çözme ve sosyal biliş gibi konularda önemli bir role sahip olan üstbiliş, bireyin kendi zihinsel süreciyle ilgili bireysel bilgisi ile onu otomatik ya da bilinçli bir biçimde düzenlemesi ile kontrolü olarak tanımlanmaktadır (Flavell, 1976, 1979; Brown, 1987). Farklı araştırmacılar üstbiliş hakkında farklı vurgular ve tanımlar yapmışlardır. Schoenfeld'e (1987) göre üstbiliş; bilişin bir yansıması ve kişinin kendi düşünmesi üzerine düşünmesidir. Brown ve Palincsar'a (1982) göre üstbiliş; biliş hakkındaki bilgiler ile bilişin düzenlenmesinin bir bütünüdür. Lin'e (2001) göre üstbiliş; kişinin kendi düşünceleri, varsayımları, kendi faaliyetlerinin sonuçlarını anlama ve izleme yeteneğidir. Georgiades'e (2004) göre üstbiliş; bireyin kendi bilişi hakkındaki bilgisi ya da kendi düşüncelerini düşünme sürecidir. Üstbiliş, öğrenenlerin öğrenme süreçlerini ve çıktılarını en iyi şekilde kullanabilmeleri için yerine getirmeleri gereken görevleri düzenlemeleriyle ilgili bilgilerinin farkındalığıdır (Winne ve Perry, 2000).

Üstbiliş, zihinsel süreçlerin pek çok boyutunu kapsayan karmaşık ve geniş bir yapıya sahip olduğu için Brown (1987) "sadece pek bilinmeyen neslin canavarı değil aynı zamanda çok başlı bir canavar" olduğu konusunda üstbilişe yönelik uyarımda bulunmuş, bu durumun üstbiliş kavramına yönelik yaklaşımların farklı yönlerde olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Garner (1987) üstbilişe yönelik yapılan araştırmalarda, söz konusu araştırmalarla ilgili üstbilişsel boyutların belirlenerek sınırlandırmanın yapılması gerektiğini belirtmektedir. Üstbilişin çok boyutlu olan yapısını ortadan kaldırmak için yapılabilecek ilk işlem, araştırmadan elde edilen verilere üstbilişsel mi yoksa yürütücü biliş bakış açısından mı bakılması gerektiğinin belirlenmesidir (Karaçam, 2009). Garner (1987)

üstbiliş ve yürütücü biliş kavramları ile bu kavramlar hakkındaki uygulama çalışmalarının benzer ve farklı yönlerinin olduğunu ifade etmiştir.

Üstbiliş ve yürütücü biliş kavramlarının benzer yönleri şunlardır:

- ✓ Her iki kavram da üstbilişsel bilginin bildirimsel olduğunu ve bazılarının yöntemsel olduğunu vurgular.
- ✓ Her iki kavramda da üstbilişsel bilgi, baskın olan bilişsel aktivitelerle ve yılların deneyimiyle yavaş yavaş gelişir.
- ✓ Her iki kavram da otomatik olarak aktifleşir.
- ✓ Her iki kavramda da üstbilişsel bilginin temelleri eksiktir.
- ✓ Her iki kavramda da öğrenenler tarafından önemli stratejiler (bilişsel ve üstbilişsel) kullanılmaktadır.
- ✓ Her iki kavramın da hedefi bireylerdir ve her iki kavramda da verilerin somut olarak gösterilmesi zordur.

Garner (1987) üstbiliş ile yürütücü biliş kavramları arasındaki farkları anlamının oldukça önemli olduğunu belirtmiştir. Her iki kavramın çalışma alanları farklı temellere dayanmaktadır. Her iki kavram için bireylerin gelişimleri ve öğrenmeleri arasında farklı tahminler yapılmakta ve farklı araştırma metotları uygulanmaktadır. Bütün bu nedenlerden kullanılan dil de farklıdır. Garner (1987) tarafından belirtilen üstbiliş ve yürütücü biliş kavramları ile bu kavramlarla ilgili olan uygulama çalışmaları arasındaki farklar Tablo 2.5’de görülmektedir.

Tablo 2.5 Üstbiliş ve Yürütücü Biliş Kavramları İle Bu Kavramların Uygulama Çalışmaları Arasındaki Farklar

Ele alınan durum	Üstbiliş	Yürütücü Biliş
Dayandığı temel	Piaget’in gelişimsel teorisi ile ortaya çıkmıştır.	Bilgi işlem araştırmalarının içindeki kendi kaynaklarına sahiptir. Zihin için bilgisayar metaforu temeli üzerine kuruludur.
Metotlar bakımından	Yetişkin-çocuk klinik mülakatlar kullanılır.	Görev analizine, bilgisayar simülasyonuna ve kişisel konularla ilgili araştırmalara dayalıdır.
Kullanılan dil	Üstbiliş araştırmacıları, bilgi ve farkındalık gelişimi ile bilinçli girişim hakkında konuşurlar.	Yürütücü biliş araştırmacıları, sembol kullanmak için; bilgi, depolama, girdi-çıkı ve bilgi akışı hakkında konuşurlar.
Yapılan vurgu	Bilgiye vurgu yapılır.	Kontrolle vurgu yapılır.

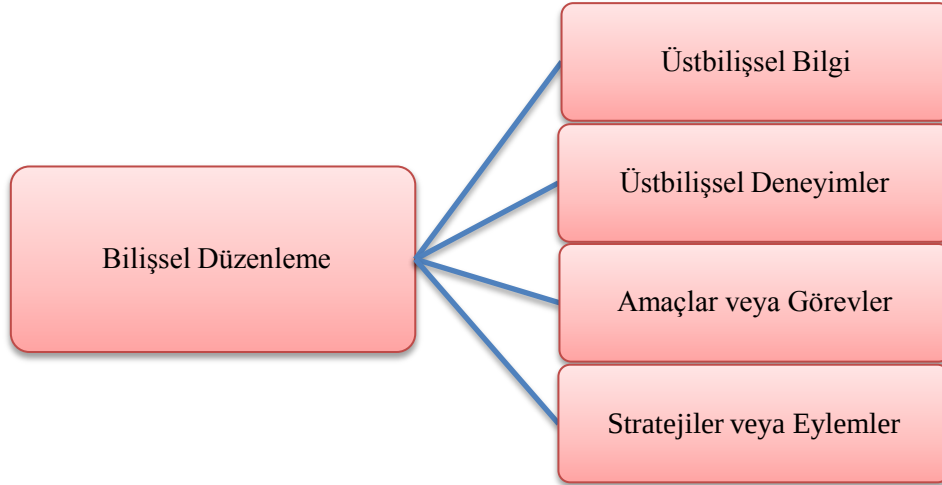
Üstbilişin araştırmada anlamlandırılmasını ve yapılan araştırmanın üstbilişin hangi boyutuna göre belirlenmesi gerektiğini sağlamak için geliştirilmiş üstbiliş ile ilgili sınıflandırmalar aşağıdaki başlık altında sunulmuştur.

2.6 Üstbiliş İle İlgili Sınıflandırmalar

Flavell'e (1979) göre üstbiliş hakkındaki düşüncelerin sosyal öğrenme teorisi, bilişsel davranış değişikliği, kişisel gelişim ve eğitim alanlarındaki benzer düşüncelerle iletişim kurmaya başladığını gösteren açık deliller vardır. Üstbiliş, zihinsel süreçlerin pek çok boyutuyla ilgili olduğu için çok sayıda bileşene sahiptir. Bu nedenle üstbilişi anlamlandırmak zordur. Karmaşık bir yapıya sahip olan üstbilişin anlamlandırılmasının kolaylaştırılması ve ortak bakış açısının sağlanabilmesi için pek çok araştırmacı üstbiliş ile ilgili sınıflandırmalar yapmıştır (Flavell, 1979; Chi, 1987; Nelson, 1996; Schraw ve Moshman, 1995).

Flavell'e (1979) göre bilişsel girişimlerin izlenmesi ve düzenlenmesi anlamına gelen üstbiliş; üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyim, görevler-hedefler ve stratejiler arasındaki etkileşimlerle gerçekleşir.

Flavell'in (1979) bilişsel izleme modeli Şekil 2.1'de görülmektedir:



Şekil 2.1 Flavell'in (1979) Bilişsel İzleme Modeli

Şekil 2.1'deki Bilişsel Düzenleme Modeli'nde (Flavell, 1979) üstbilişin; üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyim, amaçlar (görevler) ve stratejiler arasındaki etkileşimlerle gerçekleştiği görülmektedir.

a. Üstbilişsel bilgi (Metacognitive knowledge): Bireyin ilgi ve yetenekleri arasındaki bilişsel işlemin beklentileri ile ilişki kurar. Ayrıca bilişsel amaç, görev ve stratejiler arasındaki ilişkileri belirleyerek işlemi tamamlamak için bilişsel stratejileri değerlendirme, seçme ve işlemde vazgeçme kararlarını yönlendirir ve izler. Flavell'e (1979) göre üstbilişsel bilgiyi etkileyen ve birbirleriyle etkileşim içinde olan temel değişkenler birey, görev ve strateji değişkenleridir.

a.1. Birey değişkenleri (Person variables): Bireyin kendi inancı ile kendisi dışındaki diğer insanların (baba, arkadaş vb.) ve kendi doğasıyla ilgili olan inanç ve bilgilerinin tamamını kapsar. Flavell (1979) birey değişkeni altındaki bilgiyi üç kategoride sınıflandırmaktadır. Bu kategoriler; bireye ait farklılıklar, bireyler arası farklılıklar ve bilişe ait genellemelerdir.

a.1.1. Bireye ait farklılıklar (Intraindividual differences): Bireyin bilişsel işlemlerde güçlü ve zayıf yönleriyle yani bireyin kendi zihinsel süreciyle ilgili bilgi ve inancını ele alır. Örneğin; öğrencinin çoktan seçmeli soruları açık uçlu sorulara göre daha kolay çözeceğine inanması.

a.1.2. Bireyler arası farklılıklar (Interindividual differences): Bireyin çevresindeki diğer bireylerin zihinsel işlemlerdeki güçlü ve zayıf yönleriyle ilgili bilgisi yani bireyin kendisi ile kendisi dışındaki diğer bireylerin sahip oldukları bilişsel süreçleri karşılaştırması neticesinde elde ettiği bilgidir. Örneğin; bir öğrenci, arkadaşının matematiksel işlem gerektiren sorularda diğer arkadaşından daha başarılı olduğunu düşünmesi.

a.1.3. Bilişle ilgili genellemeler (Universals of cognition): Bireyin bilişsel psikoloji alanında ortaya konulan doğrulara yaşayarak ulaşmasıyla ve diğer bütün bireylerin sahip oldukları bilişsel özellikler hakkındaki bilgilerle ilgilidir. Örneğin; bir birey herhangi bir konuyu öğrenirken birden fazla duyu organına hitap edilirse daha anlamlı ve kalıcı bir öğrenmenin sağlandığını bilebiliriz.

a.2. Görev değişkenleri (Task variables): Bireyin karşılaştığı görevin bireyin kendisinden ne beklediği ve bu görevin içeriğiyle ilgili bilgisini içermektedir. Bu değişken bireyin bilişsel işlemi etkili bir şekilde yönetmesini ve yapılan işle ilgili amacı en iyi şekilde başarabilmesini etkileyen değişkenlerin tümünü içermektedir. Örneğin; bireyin bir çoktan seçmeli sorunun zorluk derecesi ile soruya yönelik alan bilgisinin düzeyinin farkında olması konusundaki inancıyla ilgilidir.

a.3. Strateji değişkenleri (Strategy variables): Bireyin zihinsel işlemleri izlemede ve yürütmede kullanabileceği stratejilerle ilgilidir. Örneğin; birey önemli gördüğü bir kelimeyi dikkatini çekmesi için yuvarlak içine alması gerektiğini düşünebilir.

Sonuç olarak Flavell (1979) üstbilişsel bilginin, üç değişkendenden ikisi ya da üçünün etkileşimi sonucu ortaya çıktığını ifade etmektedir. Örneğin; bir öğrenci arkadaşından farklı olarak görev x ile görev y'yi karşılaştırdığında, görev x'de strateji b yerine strateji a'yı kullanması gerektiğini düşünebilir.

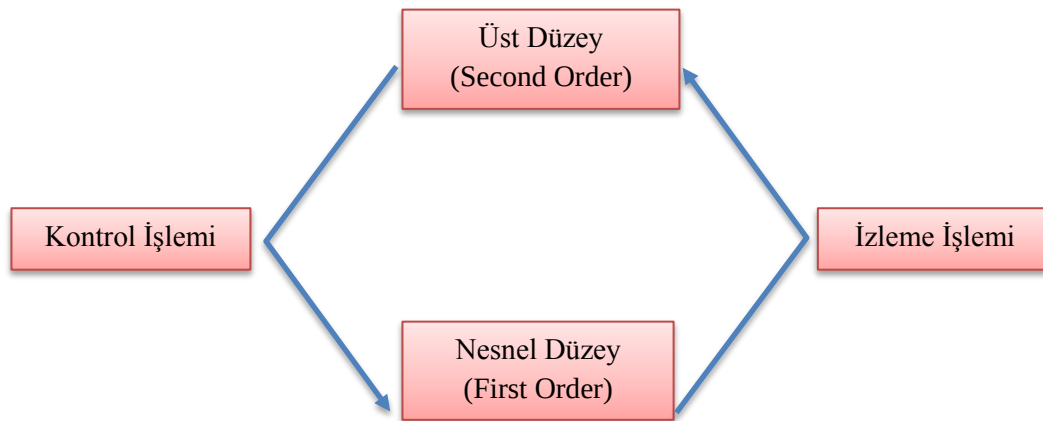
Flavell'e (1979) göre üstbilişsel deneyimler herhangi bir zihinsel girişimle ilgili olan ve ona eşlik eden bilinçli bilişsel ve duyuşsal deneyimlerdir. Üstbilişsel deneyimler eklemeler yapılarak, silinerek ya da düzeltilerek üstbilişsel bilgiye etki edebilir. Ayrıca üstbilişsel deneyimler, bilişsel ve üstbilişsel amaçlara yönelik stratejileri de etkin hale getirebilir. Flavell (1979) üstbilişsel deneyimin; bireyin mevcut olan zihinsel süreçleriyle ilgili inançları ve bilgisinden farklı bir süreçle karşılaştığında, bu işlemin bilinçli bir biçimde gerçekleştirildiği durumlarda meydana geldiğini ifade etmektedir. Örneğin; bir öğrenci sonraki gün yapılacak olan tarih sınavında çoktan seçmeli soruların yer alacağını tahmin etmektedir. Bu nedenle öğrenci tarih sınavına hazırlanırken tarihleri tekrar ettiğini, tarihlere dikkatini yoğunlaştırarak okuduğunu ve tarihler arasında kurduğu mantıksal ilişkileri not aldığını fark eder. Bu işlemler öğrencinin tarih sınavında tarihleri transfer etmesini kolaylaştıracaktır (Öğrenci not alarak çalışmanın tarihleri hatırlama ve yapılandırmada etkili olduğunu sınav esnasında anlar). Bu örnekteki gibi üstbilişsel deneyimler her zaman bilişsel işlem sonunda gerçekleşmeyebilir. Üstbilişsel deneyimler; bilişsel işlemin başında, sonunda ya da bilişsel işlem esnasında geçirilebilir (Flavell, 1979). Flavell (1976, 1979) ve Wellman'a (1977) göre belleğin izlenmesindeki üstbilişsel deneyim örneği "dilimin ucunda (tip of the tongue)" deneyimidir (Garner, 1987). Yani birey bir bilgiyi hatırlamada başarısız olsa bile aslında o bilgiyi bildiğini biliyordur. Garner'a (1987) göre üstbilişsel deneyim bireyin kendini izlemesidir ve üstbilişsel deneyim, biliş başarısız olduğunda ortaya çıkar. Bilişsel başarısızlığı düzeltmek için de bilişsel ve üstbilişsel kaynaklara ihtiyaç duyulur. Garner'a (1987) göre bireyler genellikle bilişsel işlemleri yürütmede zorlandıklarında üstbilişsel deneyimler geçirirler. Üstbilişsel deneyim ile üstbilişsel bilgi birbirleriyle ilişkilidir. Üstbilişsel deneyim; üstbilişsel bilgiyi gözden geçirmede, yapılandırmada ve tekrar yapılandırmada etkilidir (Flavell, 1979).

Chi (1987) üstbilişsel bilgiyi farklı bir yaklaşımla tanımlamış ve üstbilişsel bilgiyle ilgili bir sınıflandırma sunmuştur. Chi (1987) üstbilişsel bilginin farklı şekillerde

tanımlanacağını belirtmiş ve üstbiliş kavramına iki farklı bakış açısından bakmıştır. Chi'ye (1987) göre iki çeşit bilgi vardır. Bunlardan birincisi birincil düzey bilgidir (First order knowledge). Birincil düzey bilgide üst kavramı bellek ya da bilişle ilgili bilgi bağlamında kullanılmaktadır. Yani üstbilişsel bilgi, bilişsel bilgidir ve üstbellek bilgisi olacaktır. Örneğin; üstbildirimsel bilgi, bireyin bilişsel stillerine ilişkin bilgisidir. İkinci yaklaşımda üstbilişsel bilgi, ikincil düzey bilgiye (second order knowledge) atıf edilmektedir. Chi'ye (1987) göre biliş veya üstbilişsel bilgi ile ilgili birinci düzeydeki bilgiyle anlatılmak istenen daha önce yapılandırılmış bellekle ilgili olan bildirimsel bilgidir (declarative knowledge). Örneğin; bir öğrenci çoktan seçmeli soruları çözme sürecinde, açık uçlu soruları çözmekten daha çok zorlanır ve soruları çözerken farklı stratejiler kullandığına ilişkin uzun süreli belleğinde daha önceden yapılandığı ve sorulduğunda yansıtabildiği bilişiyle ilgili bilgisi vardır. Üstbilişsel bilginin bu boyutu ise Flavell'in (1979) modelindeki birey ve görev değişkenlerinin karşılığıdır.

Nelson (1996), Flavell'in (1979) üstbiliş ile ilgili sınıflandırmasına ek olarak üstbilişin alt boyutlarını kapsayan daha detaylı bir sınıflandırma geliştirmiştir. Nelson'un (1996) geliştirdiği sınıflandırmada Şekil 2.2'de görüldüğü gibi iki düzey bulunmaktadır. Nelson (1996) bilişsel işlemlerin gerçekleştirildiği düzeyi nesnel düzey (first order) olarak, nesnel düzeyi kontrol eden ve izleyen düzeyi ise üst düzey (second order) olarak tanımlamıştır.

Nelson'un üstbiliş ile ilgili sınıflandırması Şekil 2.2'de görülmektedir.



Şekil 2.2 Nelson'un Üstbiliş İle İlgili Sınıflandırması

Nelson'a (1996) göre nesnel düzey ile üst düzey arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkide kontrol işlemleri için üst düzeyden nesnel düzeye bilgiler gönderilmekte, nesnel düzeyde gerçekleştirilen bilişsel işlemlerin izlenmesi için üst düzeye bilgi gönderilmektedir. Nesnel düzeyde herhangi bir hata oluşursa, izleme işlemi hatalarla ilgili olan üst düzeye bilgi verecek ve oluşan hatayı düzeltmek için kontrol sürecini aktifleştirecektir. Yani bilişsel ürünlerde meydana gelen hatalar, izleme sürecinin yürütüldüğü üst düzeydeki hatalardan kaynaklanır (Nelson, 1996).

Schraw ve Moshman da (1995) üstbilginin sınıflandırılmasına yönelik üstbilgi ile ilgili bir sınıflandırma geliştirmişlerdir. Schraw ve Moshman' a (1995) göre üstbilgi; genel olarak biliş hakkındaki bilgi ve bilişin düzenlenmesi (bilişi düzenlemek için üstbilişsel bilginin nasıl kullanıldığı) olmak üzere ikiye ayrılır. Schraw ve Moshman (1995) üstbilgi ile ilgili sınıflandırmalarında bildirimsel bilgi, yöntemsel bilgi ve durumsal bilgi olmak üzere üstbilişsel bilginin üç farklı türünden söz etmişlerdir.

1.a. Bildirimsel bilgi (Declarative knowledge): Bireyin bilişsel aktivitesinin tamamlanmasında etkili olan bilişsel aktivite ile bireyin aktiviteyi ve kendisini etkileyen diğer etmenlerle ilgili bilgisi olarak ifade edilmiştir. Yani bir öğrenen olarak bireyin kendisi hakkında ve kendi performansını etkileyen faktörlerin ne olduğu hakkındaki bilgisini içermektedir. Örneğin; üstbilgi inceleyen araştırma, bilişsel süreç hakkında çocuklardan daha çok bilgiye sahip olan yetişkinlerin bellekle olan ilişkisini belirler. Benzer şekilde iyi öğrenenler, kendi bilişleri hakkında daha çok bilgiye sahip olarak görünürler ve bildiklerini zayıf öğrenenlerden daha iyi kullanırlar.

1.b. Yöntemsel Bilgi (Procedural knowledge): Bireyin bir bilişsel aktivitede hangi stratejiyi nasıl kullanacağıyla ilgili bilgisini içermektedir. Örneğin, bireyin biyoloji sınavına sık sık tekrar yaparak çalışması gerektiğini bilmesi yöntemsel bilgidir. Yöntemsel bilgide bilişin nasıl düzenleneceğine ilişkin bilgi vardır. Yüksek derecede yöntemsel bilgiye sahip bireyler, etkili bir şekilde problem çözmek için çeşitli stratejileri kullanırlar.

1.c. Durumsal bilgi (Conditional knowledge): Bireyin bildirimsel bilgi ile yöntemsel bilgisinin ortaya koyduğu bilgilerini nerede, ne zaman ve nasıl kullanacağını ayrıntılı olarak incelenmesiyle ortaya konulan bilgi olarak tanımlanır. Bu durum, bilişsel yöntemlerin yararları ile ilişkisi hakkındaki bildirimsel bilgi olarak düşünülebilir. Örneğin; bir öğrencinin, farklı işler ve koşullar için farklı stratejileri kullanması gerektiğini bilmesi gerekir (Schraw, 1998; Pintrich, 2002).

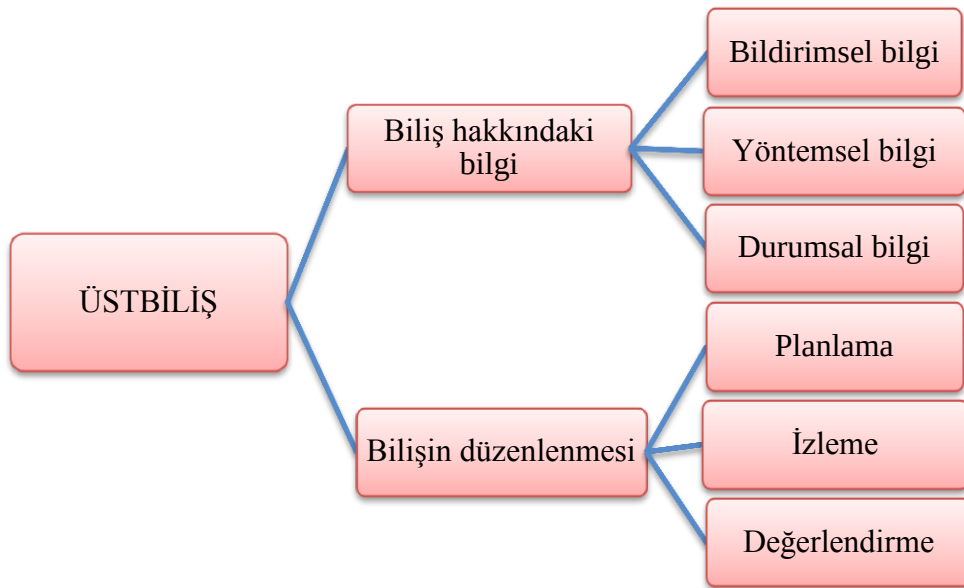
Schraw ve Moshman'a (1995) göre bilişin düzenlenmesi; bireyin düşünmesi ve öğrenmesinin kontrolünün üstbilişsel aktiviteleri içermesiyle ilgilidir. Bilişin düzenlenmesi planlama, izleme ve değerlendirme olarak üç bilişsel beceriyi gerektirir.

a. Planlama: Bireyin performansını etkileyen uygun stratejilerin seçimini ve paylaşılan kaynakları içerir. Örneğin; bireyin bir problemi çözmeye başlamadan önce problemi çözmeye yönelik amacının ne olduğuna, amacına ulaşmasını etkileyen kriterleri belirlemesine, problemi çözme sürecinde hangi stratejiyi kullanmasının etkili olacağına ve problemi ne kadar sürede çözeceğine karar vermesi işlemleridir.

b. İzleme: Bireyin görev performansının ve kavramasının farkındalığını içermektedir. Örneğin; bireyin bir problemi çözerken gözden kaçırdığı herhangi bir noktanın olup olmadığıyla ilgili probleme geri dönerek kendine soru sorması gibi işlemlerdir.

c. Değerlendirme: Bireyin öğrenmesinin düzenleme süreçlerini ve değer biçilen ürünleri içermektedir. Tipik örnekler, bireyin amaçlarını ve öğrenmesinin sonuçlarını yeniden değerlendirmeyi kapsamaktadır. Örneğin; bireyin bir bilişsel etkinliği gerçekleştirdikten sonra kullanacağı stratejiyi amacına uygun olarak kullanıp kullanmayacağı ile ilgili kendini sorgulamasıdır.

Schraw ve Moshman'ın (1995) üstbiliş ile ilgili sınıflandırması Şekil 2.3'de görülmektedir.



Şekil 2.3 Schraw ve Moshman'ın (1995) Üstbiliş İle İlgili Sınıflandırması

Karaçam'a (2009) göre yukarıda üstbilişin bileşenlerine yönelik tanımlanan sınıflandırmalar; üstbilişin, zihinsel süreçlerin çok geniş bir bölümünü kapsamakta olduğunu ve birçok alt bileşene sahip olduğunu göstermektedir. Karmaşık yapıya sahip olan üstbilişin tanımlanması ve anlaşılabilmesi amacıyla yapılan bu sınıflandırmalar arasında farklılıkların olduğu kadar benzerliklerin de bulunduğu dikkat çekmektedir. Örneğin; Flavell'in (1979) "birey değişkeni" olarak tanımladığı yapıyı, Chi (1987) "üst bildirimsel bilgi", Schraw ve Moshman (1995) "bilişle ilişkin bildirimsel bilgi" olarak tanımlamışlardır. Benzer olarak üstbilişsel izleme, kontrol ve düzenleme biçiminde yürütülen üstbilişsel aktivitelere yönelik geliştirilen sınıflandırmalarda çeşitli boyutlardan bahsedilmesine karşılık benzerliklerin de bulunduğu dikkat çekmektedir. Örneğin; Flavell'in (1979) bilişsel izleme modeli ile Schraw ve Moshman'ın (1995) üstbiliş ile ilgili sınıflandırmaları arasında benzerlik olduğu görülmektedir.

Üstbiliş ile ilgili sınıflandırmalarla ilgili literatür incelendiğinde üstbilişin; üstbilişsel bilgi ile üstbilişsel izleme, üstbilişsel düzenleme, üstbilişsel kontrol ve üstbilişsel değerlendirme olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Ayrıca üstbilişsel düzenleme, üstbilişsel kontrol ve üstbilişsel değerlendirme bileşenleri çatısı altındaki üstbilişsel aktivitelerin de genel olarak planlama, izleme ve değerlendirme olduğu belirtilmektedir (Karaçam, 2009).

Bu araştırmada öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözüm süreçlerinde kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğuna karar verilirken Schraw ve Moshman'ın (1995) üstbiliş ile ilgili sınıflandırmasında; bilişin düzenlenmesi bileşeninin planlama, izleme ve değerlendirme basamaklarından hangilerini kullanmış olabilecekleri düşünülmüştür.

2.7 Biliş İle Üstbilişin Ayrımı

Problem çözme saf bilişsel etkenler kadar üstbilişsel ve motivasyonel etkenlere de bağlıdır (Mayer, 2003). Bu nedenle problem çözme üzerine çalışan farklı araştırmacılar üstbiliş ile ilgili farklı vurgular ve tanımlar yapmışlardır. Schoenfeld'e (1987) göre üstbiliş, bilişin bir yansıması ve kişinin kendi düşünmesi üzerine düşünmesidir. Üstbilişsel davranış ise öz-düzenleyici (self-regulatory) ve davranışı kontrol eden bir türdür (davranış). Brown ve Palincsar'a (1982) göre üstbiliş; biliş hakkındaki bilgilerin ve bilişin düzenlenmesinin bir bütünüdür. Campione, Brown ve Connell'e (1988) göre öğrenmede üstbilişin öğelerinin

anlaşılması için hem öğrencilerin farkında olmaları hem de bilişsel güçlerini kontrol etmeleri gerekir. Garofalo ve Lester (1985) biliş ile üstbiliş “biliş zihinsel bir süreci gerçekleştirmeyi içerirken, üstbiliş yapılması gerekenin seçilmesi, planlanması ve izlenmesini içerir” açıklamasını yaparak biliş ve üstbiliş kavramlarını birbirinden ayırmışlardır. Aydın (1999) biliş, “bireyin etrafındaki dünyayı öğrenmesini ve anlamasını sağlayan zihinsel etkinlikler” olarak, Gunstone ve Mitchell (1998) ise problem çözme sürecinde anahtar olarak tanımlanan üstbiliş “zihinsel süreçlerin fark edilmesi, izlenmesi ve kontrol edilmesi ile bireyin bilişsel işlemler, çıktılar ya da onlarla ilgili herhangi bir şey hakkındaki bilgisi” şeklinde tanımlamışlardır. Reder (1996) zihinsel süreçlerin “öğrenmenin” nasıl oluştuğuna ilişkin dış etkiler ile insan beynindeki algıları incelerken; üstbilişsel süreçlerin “öğrenmeyi öğrenmenin nasıl olduğuyla ilgili yolları inceledikleri” şeklinde bilişsel ve üstbilişsel süreçleri birbirlerinden ayırmıştır.

Bu tanımlarla problem çözme alanındaki pek çok araştırmacı üstbiliş iki farklı yetenek olarak algılamıştır: Bunlardan birincisi öğrencilerin kendi zihinsel süreçlerinin farkında olmaları, ikincisi ise problemi başarmak için bu zihinsel süreçleri öz düzenlemeden (self-regulation) geçirmeleridir (Garofalo ve Lester, 1985; Mevarech ve Kramarski, 1997). Kramarski, Mevarech ve Lieberman (2001) bu algıların ilkinde “üstbilişsel bilgi” ikincisine ise “üstbilişsel yetenek” demişlerdir. Schoenfeld (1987) matematiksel problemlerin çözümünde üstbiliş hakkındaki araştırmaları birbirleriyle ilişkili olacak şekilde ancak yakın olmayan zihinsel davranış türlerine odaklanmıştır. Bu davranış türlerinin ilki; problemin bireyin kendi düşünme süreçleri ile ilgili olduğudur. Örneğin; bireyin problemi çözerken zihinsel süreçlerinin farkında olması. Davranış türlerinin ikincisi; bireyin kendisini kontrol etmesi ve öz düzenlemesini (self-regulation) gerçekleştirmesiyle ilgilidir. Örneğin; bireyin bilişsel etkinliklerini kendisinin düzenlemesi ve bunları izlemesi. İkinci tür (bireyin kendisini kontrol etmesi ve öz düzenlemesini gerçekleştirmesi) bireyin inançları ve sezgisiyle ilişkilidir (bireyin matematik algısı gibi). Matematiksel problem çözme üzerine yapılan üstbiliş araştırmaları genellikle gözlenebilen öz düzenleyici (self-regulatory) davranışlarla ilişkilidir.

Flavell’e (1979) göre üstbiliş; bilişsel nesnelerin farkında olmak ile yapılması gerekenin seçilmesi, planlanması ve izlenmesini içerir. Garofalo ve Lester’e (1985) göre öğrencilerin belirli ödevleri yerine getirebilmeleri için stratejiler hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir. Pek çok araştırmacı (Lesh ve Akerstrom, 1982; Schoenfeld, 1992; Silver, 1982; Wilson, Fernandez ve Hadaway, 1993) üstbilişsel hareketleri, problem çözmenin

tüm aşamalarında problemin çözümü için önemli olarak görmüşlerdir. Davidson, Deuser ve Sternberg (1994) üstbilişsel tekniklerin kullanımının, öğrencilerin ne yaptıkları ve ne yapacaklarını takip etmelerini sağladığına inanmaktadırlar. Bu durum ise öğrencilerin bildikleri ile problem durumları arasında bağlantılar kurmalarını içermektedir. Wilson ve Clark (2002) problem çözmenin bilişsel ve üstbilişsel etkinlikler arasında istendik bir değişiklik olarak görülüyorsa matematiksel problemlerin çözümünde üstbilişe daha çok önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Schoenfeld (1985) problem çözmedeki önemli bilgi ve davranışları dört grupta toplamıştır. Bunlar kaynaklar (matematiksel bilgi), buluşsal yöntemler (problem çözme stratejileri), kontrol (üstbiliş) ve inanç sistemleridir (tutumlar). Schoenfeld (1985) öğrencinin spesifik bir problemin çözümüne yönelik bilgisi başarısız olsa bile üstbilişin öğrencinin problem çözerken kullanacağı stratejiyi başarılı bir şekilde uygulamasına yardımcı olacağına inanmaktadır. Goos (2002) zayıf üstbilişsel kararların, matematiksel problem çözmede ve matematiksel düşünmede hata yapmayı kaçılmaz kıldığını düşünmektedir. Goos'a (2002) göre problem çözme, sürekli düşünmeyi ve yansıtmayı gerektiren bir bilişsel işlemdir. Takip etmeyi, izlemeyi, düzenlemeyi ve eldeki işlemlerde esnek olmayı gerektirir. Üstbiliş, bireylerin matematiksel problem çözücülerin sahip oldukları bilgi ve becerilere ulaşabilmeleri için geliştirmeleri gereken bir niteliktir. Öğrenciler üstbiliş sayesinde problemi çözebilmek için plan yaparken kalıplara daha az bağlı kalabilirler.

Problem çözme stratejilerini tanımlamaya yönelik şu ana kadar yapılan araştırmalar öğrencilerin matematiksel (aritmetik) işlem gerektiren soruların çözümünde yani problem çözmede kullandıkları stratejilere odaklanmışlardır. Öğrencilerin okumaya ve okuduğunu anlamaya yönelik olan kavramsal soruların çözümünde kullandıkları stratejileri belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006), Ghonsooly ve Eghtesadee (2006) ve Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol (2007) yaptıkları çalışmalarda zihinde canlandırma, şekil çizme, formül kullanma gibi problem çözme stratejilerini tanımlamalarının yanında öğrencilerin problemi okuma esnasında kullandıkları ipuçlarının altını çizme ve tekrar okuma gibi stratejileri de dikkate aldıkları görülmektedir. Matematiksel (aritmetik) işlem gerektiren problemlerin çözümünde kullanılan stratejilere odaklanan çalışmalarda (Kramers-Pals, Lambrechts ve Wolff, 1983; Larkin, 1983; Owen ve Sweller, 1985; Sweller, 1988; Ayres, 1993; Heyworth, 1999; Hammouri, 2003; Seçil Özkaya, 2000; Karataş ve Güven, 2003) sadece formül kullanma,

denklem kurma gibi stratejiler açıklanmıştır. Problem çözmeye yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde ilgili araştırmalarda matematiksel (aritmetik) işlem gerektiren soruların kullanımı nedeniyle problem çözmede kullanılan stratejilerin matematiksel (aritmetik) işlemleri gerçekleştirmeyi temel aldıkları dikkat çekmektedir. Bazı araştırmacılar ilköğretim öğrencilerinin matematiksel (aritmetik) işlemler ve hesaplamalarda başarılı olmalarına karşın, okumaya yönelik olan kavramsal soruların çözümünde birtakım zorluklar yaşadıklarını ifade etmektedirler (Stigler, Lee ve Stevenson, 1990; Stevenson ve Stigler, 1992; Fayol, Barrouillet ve Camos, 1997). Lewis ve Mayer (1987), öğrencilerin problem çözerken çözüm sürecini etkili olarak izlemeleri için gerekli bir basamak olan sorunun kökünü anlamlandırmadaki başarısızlığın problemin çözümünde zorluklara neden olduğunu düşünmektedirler. İşte yapılan bu araştırmalar öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken sorunun kökünü, açıklamasını ve seçeneklerdeki cümleleri anlamlandırmak amacıyla kullandıkları okuma stratejilerinin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Soruların çözümünde kullanılan okuma stratejilerinin çözüme olan etkisi göz önünde bulundurularak yapılan araştırmada, öğrencilere çözdürülen Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların hem problem çözmeyi gerektiren hem de kavramsal olmalarından dolayı araştırmada, hem okuma hem de problem çözme stratejilerinden oluşan bir çerçevede bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Bu nedenlerle üstbilişin okumadaki yeri ve okuma ile okuduğunu anlamada kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler aşağıdaki başlıklarda sunulmaktadır.

2.8 Üstbiliş ve Okuma

Okumada üstbiliş; bireyin görev, metin, stratejiler ve öğrenen özelliklerine ilişkin üstbilişsel bilgisini kullanarak okuma sürecindeki okuma davranışlarını kontrol etmesi ve izlemesidir (Brown, Armbruster ve Baker, 1986). Okuma ve okuduğunu anlamada üstbiliş; farklı okuma işlevlerinin gerektirdikleri, okuduğunu anlama stratejileri, bireyin bir öğrenen olarak kendisinin zayıf ve güçlü yönleriyle ilgili bilgisi ile farklı amaçlar için okurken bu bilgilerini kullanarak okuma etkinliklerini kontrol etmesi süreçlerini içermektedir (Brown, Armbruster ve Baker, 1986).

Bazı araştırmacılar (Robinson 1970; Thomas ve Robinson, 1972; Eanet ve Manzo, 1976; Smith ve Elliot 1986; Blakey ve Spence, 1990; Cope, 1990; O'Malley ve Chamot, 1990; Alderman, Klein, Seeley ve Sanders, 1993; Winne, 1996; Weir, 1999; Taraban 2004;

Johnson-Glenberg, 2005; Ghonsooly ve Eghtesadee, 2006; akıroğlu, 2007; Anastasiou ve Grive, 2009) okuma ve okuduğunu anlamada bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin kullanımlarına yönelik çalışmalar yapmışlardır. Bazı araştırmalarda ise genellikle iyi-kötü okuyucuların düz metinleri okurken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler arasındaki farklılıklara odaklanılmıştır (Bonds, Bonds ve Peach, 1992; Lau ve Chan, 2003; Johnson-Glenberg, 2005; Pressley ve Gaskins, 2006; Schellings, Aarnoutse ve van Leeuwe, 2006; Anastasiou ve Griva, 2009; Shokrpour ve Nasiri, 2011). Yapılan araştırmalardan bazıları aşağıdaki başlık altında sunulmuştur.

2.9 Okuma İle Okuduğunu Anlamada Kullanılan Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejiler

Üstbilişsel stratejiler, bireylerin öğrenmelerinde bilişsel bir amaca ulaşmak ve bilişsel amaçların kontrolü sağlamak için kullandıkları süreçlerdir. Üstbilişsel stratejiler, bireyin öğrenmesini denetlemesine önemli ölçüde yardım eder. Örneğin; öğrenci bir metni okuduktan sonra metnin bir paragrafında tartışılan kavram ile ilgili kendini sorgulayabilir. Bu, kendini sorgulamadır ve kendini sorgulama üstbilişsel izleme stratejisidir. Öğrencinin bu aşamadaki bilişsel amacı ise metni anlamaktır. Öğrenci kendine sorduğu sorulara cevap veremezse bilişsel amacını gerçekleştirmek için yani metni okuyabilmek için neye ihtiyacı olduğunu tespit etmelidir. Örneğin; öğrenci kendine sorduğu soruya cevap verebilmek için paragrafı tekrar okuma kararı alabilir. Öğrenci, metni tekrar okuduktan sonra kendine sorduğu soruya yanıt verebilirse konuyu anladığını fark eder. Bu şekilde kendini sorgulama adındaki üstbilişsel strateji bilişsel bir amaç olan kavramayı da yerine getirmiş olur (akıroğlu, 2007).

Gelen (2003), bireylerin üstbilişsel stratejileri zorunlu olarak kullandıklarını belirtmiştir. Bir durumu planlama, izleme ve değerlendirmenin bunun en açık örneği olduğunu ancak bireylerin bu stratejileri kullandıklarının bilincinde olmadıklarını ifade etmiştir. Örneğin; bireyin gerçekleştirmek istediği bir durumu tasarlaması, hayal etmesi, gelecekte elde edeceği başarının düzeyini değerlendirmesi bu stratejilerin kapsamındadır. Bireyler üstbilişsel farkındalık stratejilerini kullanırken; soru sorma, not alma, şekil çizme gibi bilişsel stratejileri de kullanabilirler. Bu şekilde bilişsel stratejiler üstbilişsel stratejilere hizmet eder. Bir başka değişle üstbilişsel stratejiler, bilişsel stratejileri kapsar ve kullanır. Gelen'e (2003) göre bilişsel stratejiler birer öğrenme stratejileri iken üstbilişsel stratejiler öğrenmeyi öğrenme stratejileridir.

Matematik ve fen alanındaki matematiksel işlem gerektiren soruların çözümünde öğrencilerin kullandıkları stratejileri tanımlayan çalışmalarda bir problemi okurken öğrencinin sorunun kökünü, açıklamasını veya seçeneklerini okurken kullandıkları stratejilerin dikkate alınmadığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle bazı araştırmacılar (Anastasiou ve Grive, 2009; Ghonsooly ve Egthesadee, 2006; Taraban, 2004; Winne, 1996; Alderman, Klein, Seeley ve Sanders, 1993; Blakey ve Spence, 1990; Cope, 1990; Çakıroğlu, 2007; Robinson, 1970; Weir, 1999) araştırmalarında bireylerin soruları çözüm süreçlerinde kullandıkları problem çözme stratejilerine ek olarak okuma stratejilerini dikkate almışlardır. Bu araştırmacıların bir kısmı okuma stratejilerini sadece kısmi zihinsel işlemleri yürütmek için yani bu stratejileri bilişsel olarak ele almışlardır (Anastasiou ve Grive, 2009; Ghonsooly ve Egthesadee, 2006; Taraban, 2004; Winne, 1996). Diğer bir grup araştırmacı okuma stratejilerini sadece kısmi zihinsel işlemlerin kontrolünü sağlayan stratejiler olarak incelemişlerdir. Yani bu süreçlerdeki stratejileri üstbilişsel olarak ele almışlardır (Alderman, Klein, Seeley ve Sanders, 1993; Blakey ve Spence, 1990; Cope, 1990; Çakıroğlu, 2007; Robinson, 1970; Weir, 1999). Bazı araştırmacılar ise bireylerin okumaya yönelik kullandıkları stratejileri bilişsel ve üstbilişsel şeklinde ayırarak incelemişlerdir (O'Malley ve Chamot, 1990; Kumlu, 2012).

Araştırmacıların belirledikleri ve bireylerin okuma ile okuduğunu anlamaya yönelik olan kavramsal soruların çözümünde kullandıkları stratejiler Tablo 2.6'da görülmektedir.

Tablo 2.6 Okuma ve Okuduğunu Anlamada Kullanılan Stratejiler ve Bu Stratejileri Belirleyen Araştırmacılar

Araştırmacılar	Stratejiler
Robinson (1970)	a) İnceleme, b) Soru sorma, c) Okuma, d) Anlatma, e) Tekrar etme
Thomas ve Robinson (1972)	a) Ön-izleme (Preview), b) Sorgulama (Question), c) Okuma (Read), d) Detaylı olarak düşünme ve yansıtma (Reflect), e) Zihinsel tekrar yapma (Recite), f) Tekrar gözden geçirme (Review) (PQ4R stratejileri)
Eanet ve Manzo (1976)	a) Okuma (Read), b) Kodlama (Encode), c) Açıklama, d) Ekleme (Annotate), e) Zihinde değerlendirme (Ponder)
Smith ve Elliot (1979)	a) Ön-gözden geçirme (Preview), b) Okuma öncesi soru sorma (Ask question), c) Belli bir amaçla okuma (Read), d) Özetleme (Summarize) (PARS stratejileri)
Blakey ve Spence (1990)	a) Düşünme için kullanılacak stratejileri belirleyebilme, b) Eski bilgiyle yeni bilgi arasında bağlantı kurma, c) Düşünme süreçlerini kontrol etme, planlama ve değerlendirme
Cope (1990)	a) Dersin içeriğini özetleme (summarize), b) Problemleri belirleme (troubleshoot), c) Örgütlenme (organize), d) Tahmin etme (predict) (S.T.O.P stratejileri)
O'Malley ve Chamot (1990)	a) Tekrar Etme (Repetition), b) Gruplandırma (Grouping), c) Tekrar Birleştirme (Recombination), d) Not Alma (Note Taking), e) Kaynak İnceleme (Resourcing), f) Kendi Cümleleriyle İfade Etme, g) Tekrar Birleştirme (Recombination), h) Sonuç Çıkarma (Deduction), i) Görselleştirme (Imagery), j) İlişkilendirme (Elaboration), k) Anlam Çıkarma (Inferencing), m) Anahtar Kelimeler (Keyword) (Bilişsel stratejiler)
	a) Ön Düzenleme (Advance Organizer), b) Seçici Dikkat (Selective Attention), c) Öz-yönetim (Self-Management), d) Dikkatini Yönlendirme (Directed Attention), e) Planlama (Functional Planning), f) Kendini İzleme (Self-Monitoring), g) Kendini Değerlendirme (Self-Evaluation) (Üstbilişsel stratejiler)
Yore ve Shymansky (1991)	a) Ön bilgi ile metin temelli bilginin önemini belirleme, b) Amacı tespit etmek için soruları genelleme, c) Anlam çıkarma, d) Anlamayı izleme, e) Özetleme, f) Hafızayı geliştirme, g) Kritik bir biçimde muhakeme etme ve okuma, h) Metin yapısını kullanma, i) Kavram hatalarını belirlemek için öz-düzenleme, j) Ayrıntılara inme, sıralama ve hızla göz atma
Alderman vd. (1993)	a) Ön-inceleme (preview), b) Okuma (read), c) Kendini sorgulama (self-questioning), d) Ezberden anlatma (recite), e) Gözden geçirme (review), f) Yansıtma (reflect) (PQ4R stratejileri)
Winne (1996)	a) "Eğer-daha sonra,-bundan başka" aşamalarından meydana gelen strateji
Weir (1999)	a) Kendini kontrol etme, b) Tekrar okuma, c) Zihninde tekrar canlandırma ya da okunan metni tekrar anlatma, d) Metinle ilgili sorular oluşturarak bu soruları yanıtlama, e) Metindeki örüntüleri fark etme, f) Metni okurken yaptığı tahminlerin doğru olup olmadığını metin üzerinde kontrol etme, g) Kendi yaşantıları ile metinde bulunanlar arasında ilişki kurma
Taraban (2004)	a) Değerlendirme (Evaluate), b) Öngörme (Anticipate), c) Şekil çizme (Draw), d) Önceki bilgilerine başvurma (Back), e) Gözden geçirme (Revise), f) Düşünme (Consider), g) Ayırt etme (Distinguish), h) Çıkarım yapma (Infer), i) Okuma amaçları (Reading goals), j) Araştırma (Search), k) Sonraki bilgiyi tahmin etme (Present later), l) Anlamı tahmin etme (Meaning), m) Güncel bilgi (Current information), n) Güçlü yanlar (Strengths), o) Tanımı görselleştirme (Visualize description), p) Zorluk (Hard) (Analitik stratejiler)
	a) Not alma (Notes), b) Vurgulama (Highlight), c) Çerçeveleme (Margin), d) Altını çizme (Underline), e) Tekrar okuma (Re-read), f) Fazla okuma (Read more) (Pragmatik stratejiler)
Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006); Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol, (2007)	a) İpuçlarının altını çizme, b) Tekrar okuma
Ghonsooly ve Eghtesadee (2006)	a) Tahminde bulunma, b) Bir kelimenin anlamına ulaşmak için tekrarlama, c) Zor kelime öncesi tekrarlama, d) Paragraf yazma, e) Çıkarımda bulunma, f) Çıkarımda bulunma (bir kelimenin anlamına ulaşmak için yeniden işlem yapma), g) Çeviri yapma, h) Gözlemciler, j) Sözlük kullanma, k) Çözümleme, m) Ses bilgisi benzerliklerine dayalı olarak kelimeyi tanımlama, n) Dil bilgisel analiz, p) Görselleştirme

Tablo 2.6 (Devamı)

Araştırmacılar	Stratejiler
Anastasiou ve Grive (2009)	a) Altını çizme, b) Sözlük kullanma, c) Başlık kullanma (using titles), d) Not alma (writing down) [Düzenleme stratejileri (Organization strategies)] a) Bağlamdan tahmin etme, b) Önceki bilgileri kullanma (Activating prior knowledge), c) İmgeleme (imagery), d) Anlamı akılda tutma, f) Özetleme, g) Parçanın dilsel (linguistic) özelliklerini kullanarak dilsel ipuçlarını kullanma, h) Parça işaretlerini kullanma (using text markers), ı) Zor bölümleri atlama, j) Kelimeleri veya kelime öbeklerini tekrarlama (repeating words or phrases) [Genişletici bilişsel stratejiler (Elaborate cognitive strategies)]
Kumlu (2012)	a) Fosforlu kalemle çizme, b) Kare içine alma, c) Kurşun kalemle altını çizme, d) Kurşun kalemle altını çizme ve parantez içine alma, e) Metin üzerinde düşünme, f) Ok işareti koyma, g) Parantez içine alma, h) Üç yıldız işareti koyma, ı) Ünlem işareti koyma, j) Vurgulu okuma, k) Yıldız işareti koyma, m) Yuvarlak içine alma, n) Yuvarlak içine alma ve yıldız işareti koyma (Üstbilişsel stratejiler) a) Eşitlik yazma, b) Not alma, c) Şekil inceleme, d) Şekil çizme, e) Grafik çizme, f) Numaralandırma yapma, g) Metinde geçen işlemleri tekrarlama (Bilişsel stratejiler) a) Tekrar okuma, b) Görselleştirme, c) Kendi cümleleri ile ifade etme, d) Tik işareti (✓) koyma, e) Tekrar gözden geçirme (Bilişsel ve üstbilişsel olarak kullanılan stratejiler)

Ghonsooly ve Egthesadee (2006), bireylerin TOEFL sınavındaki soruları çözerken kullandıkları okuma stratejilerini incelemişlerdir. Araştırmada öğrencilere TOEFL sınavında sorulan altı soru sesli olarak çözdürülmüş, bireylerin çözüm süreçleri sesli ve görüntülü olarak kaydedilmiştir. Ghonsooly ve Egthesadee (2006) araştırmalarının sonucunda bireylerin soruların çözümünde kullandıkları stratejilerin; a) Tahminde bulunma, b) Bir kelimenin anlamına ulaşmak için tekrarlama, c) Zor kelime öncesi tekrarlama, d) Paragraf yazma, e) Çıkarımda bulunma, f) Çıkarımda bulunma (Bir kelimenin anlamına ulaşmak için yeniden işlem yapma), g) Çeviri yapma, h) Gözlemciler, j) Sözlük kullanma, k) Çözümleme, m) Ses bilgisi benzerliklerine dayalı olarak kelimeyi tanımlama, n) Dil bilgisel analiz, p) Görselleştirme olduğunu tespit etmişlerdir.

Anastasiou ve Grive (2009) çalışmalarında, bilişsel stratejileri “Düzenleme stratejileri” ile “Genişletici bilişsel stratejiler” olmak üzere iki grupta incelemişlerdir. Bu stratejiler aşağıdaki gibidir:

1) Düzenleme stratejileri (Organization strategies); a) Altını çizme, b) Sözlük kullanma, c) Başlık kullanma (using titles), d) Not alma (writing down) bilişsel stratejileridir.

2) Genişletici bilişsel stratejiler (Elaborate cognitive strategies); a) Bağlamdan tahmin etme, b) Önceki bilgileri kullanma (Activating prior knowledge), c) İmgeleme (imagery), d) Anlamı akılda tutma, f) Özetleme, g) Parçanın dilsel (linguistic) özelliklerini kullanarak dilsel ipuçlarını kullanma, h) Parça işaretlerini kullanma (using text markers), ı)

Zor bölümleri atlama, j) Kelimeleri veya kelime öbeklerini tekrarlama (repeating words or phrases) bilişsel stratejileridir.

Taraban (2004) çalışmasında okuma stratejilerini “Analitik” ve “Pragmatik” olmak üzere ikiye ayırmıştır. Taraban (2004) analitik stratejilerin daha çok yüksek not alma beklentisi ile ilişkili olduğunu, pragmatik strateji kullanımının ise bu şekilde olmadığını ifade etmiştir.

Taraban’ın (2004) tanımladığı analitik stratejiler şunlardır:

a) Değerlendirme (Evaluate): Öğrenciler metni okurken okudukları metnin konuyla ilgili bilgilerine/anlayışlarına katkı sağlayıp sağlamadığını değerlendirirler.

b) Öngörme (Anticipate): Öğrenciler metni okuduktan sonra metinden elde ettikleri bilgiyi nasıl kullanacaklarını ön görürler.

c) Şekil çizme (Draw): Öğrenciler konuyla ilgili bilgilerinin okudukları metinde okuduklarını anlamalarına yardımcı olması için şekil çizerler.

d) Önceki bilgilerine başvurma (Back): Öğrenciler metni okurken metnin içeriğini göz önüne alarak arka plan bilgilerini gözden geçirir ve tekrar ele alırlar.

e) Gözden geçirme (Revise): Öğrenciler metni okurken metnin içeriğini göz önüne alarak konuyla ilgili önceki sorularını gözden geçirir ve tekrar ele alırlar.

f) Düşünme (Consider): Öğrenciler metni okuduktan sonra anlayıp anlamadıklarına karar vermek için başka muhtemel yorumlamaları düşünürler.

g) Ayırt etme (Distinguish): Öğrenciler metni okurken zaten bildikleri ile yeni öğrendikleri bilgiler arasında ayırım yapmaya çalışırlar.

h) Çıkarım yapma (Infer): Öğrencilerin metni anlamalarında bir kritik bilgi doğrudan verilmemişse, öğrenciler bunu metinden çıkarmaya çalışırlar.

ı) Okuma amaçları (Reading goals): Öğrenciler okudukları metnin okuma amaçlarıyla ilişkili olup olmadığını değerlendirirler.

j) Araştırma (Search): Öğrenciler metni okuma amacıyla ilişkili bilgileri araştırırlar.

k) Sonraki bilgiyi tahmin etme (Present later): Öğrenciler metindeki daha sonra sunulacak olan bilgiyi tahmin ederler.

l) Anlamı tahmin etme (Meaning): Öğrenciler metni okurken metni anlamaları için kritik öneme sahip olduğunu düşündükleri ve bilmedikleri kelimelerin anlamlarını tahmin etmeye çalışırlar.

m) Güncel bilgi (Current information): Öğrenciler metni okurken aynı zamanda metindeki güncel bilgiyi daha önceden tahmin edip etmediklerini kontrol ederler.

n) Güçlü yanlar (Strengths): Öğrenciler metni daha iyi anlamak için güçlü olan yanlarını kendi çıkarlarına göre kullanırlar. Eğer iyi bir okuyucu iseler metne odaklanırlar, şekil ve diyagramlarda iyi iseler metin içindeki bu bilgilere odaklanırlar.

o) Tanımı görselleştirme (Visualize description): Öğrenciler metni okurken metni daha iyi anlamak için metindeki tanımları görselleştirmeye çalışırlar.

p) Zorluk (Hard): Öğrenciler metni okumalarının ne kadar zor ya da kolay olduğunu not alırlar.

Taraban'ın (2004) tanımladığı pragmatik stratejiler şunlardır:

a) Not alma (Notes): Öğrenciler metne yönelik bilgilerini hatırlamak için metni okurken notlar alırlar.

b) Vurgulama (Highlight): Öğrenciler metni okurken metinde önemli buldukları bilgileri daha sonra kolaylıkla bulmak için vurgular veya altını çizerek.

c) Çerçeveleme (Margin): Öğrenciler metni daha iyi anlamak için metnin yanına notlar alarak bu notları çerçeve içine alırlar.

d) Altını çizme (Underline): Öğrenciler metindeki bilgileri hatırlamak için metni okurken kelimelerin altını çizerek.

e) Tekrar okuma (Re-read): Öğrenciler metni anlamakta güçlük çektiklerinde metni tekrar okurlar.

f) Fazla okuma (Read more): Öğrenciler metin içindeki materyalleri hatırlamak için metni iki kereden fazla okurlar.

Yore ve Shymansky (1991) uzman olan fen okuyucularının fen metinlerini okumalarına yönelik kritik olan bazı stratejileri tanımlamışlardır. Bu stratejiler;

a) Ön bilgi ile metin temelli bilginin önemini belirleme, b) Amacı tespit etmek için soruları genelleme, c) Anlam çıkarma, d) Anlamayı izleme, e) Özetleme, f) Hafızayı geliştirme, g) Kritik bir biçimde muhakeme etme ve okuma, h) Metin yapısını kullanma, ı)

Kavram hatalarını belirlemek için öz-düzenleme, j) Ayrıntılara inme, k) Sıralama, m) Hızla göz atma.

Winne (1996) araştırmasında, “Eğer – daha sonra – bundan başka” aşamalarından meydana gelen bir strateji kullanmıştır. Winne’ye (1996) göre “Eğer” aşaması durumun belirlenmesi, “daha sonra” aşaması taktiğin belirlenmesi, “bundan başka” aşaması ise yeni bir taktiğin belirlenmesi aşamasıdır. Smith ve Elliot (1979) belirledikleri her bir stratejinin baş harflerinden oluşan “PARS” olarak adlandırdıkları okuma stratejilerini tespit etmişlerdir. PARS stratejileri; a) Ön-gözden geçirme (Preview), b) Okuma öncesi soru sorma (Ask question), c) Belli bir amaçla okuma (Read), d) Özetleme (Summarize) olarak belirlenmiştir. Thomas ve Robinson (1972) tespit ettikleri PQ4R stratejilerini; a) Ön-izleme (Preview), b) Sorgulama (Question), c) Okuma (Read), d) Detaylı olarak düşünme ve yansıtma (Reflect), e) Zihinsel tekrar yapma (Recite), f) Tekrar gözden geçirme (Review) şeklinde belirlemişlerdir. Eanet ve Manzo (1976) çalışmalarında REAP stratejilerini; a) Okuma (Read), b) Kodlama (Encode), c) Açıklama d) Ekleme (Annotate), e) Zihinde değerlendirme (Ponder) şeklinde tespit etmişlerdir.

Çakıroğlu (2007) üstbilişsel becerilerin öğretimine yönelik geliştirilen stratejilerden bazılarını kendi çalışmasında kullanmıştır. Bu stratejiler; Robinson’un (1970) geliştirdiği “SQ3R” stratejileri, uzman okuyucuların okuduklarını anlamaları için kullandıkları ve Weir (1999) tarafından belirlenen üstbilişsel stratejiler, Alderman, Klein, Seeley ve Sanders (1993) okuma için geliştirdikleri “PQ4R” stratejileri ve Cope (1990) tarafından öğrencilerin işlem yapmaları, işlemi kavramaları ve düşünmeleri amacıyla geliştirdikleri “S.T.O.P” stratejileridir.

SQ3R (İSOAT) stratejileri 5 basamakta ele alınmıştır. Bu basamaklar şu şekildedir:

a) İnceleme: Öğrenci çalıştığı materyalle ilgili bakış açısı kazanmak için özeti ve girişi okur.

b) Soru sorma: Öğrenci metinle ilgili kendisine sorular sorar.

c) Okuma: Öğrenci metin ile ilgili soruları yanıtlamak için metni okur.

d) Anlatma: Öğrenci metni ezbere anlatır.

e) Tekrar etme: Öğrenci sorulara verdiği yanıtların doğruluğunu kontrol etmek için kendine sorular sorar ve bu sorulara cevaplar arar.

Weir (1999) tarafından belirlenen üstbilişsel stratejiler şunlardır:

- Okuduğunu anlayıp anlamadığını kontrol etmek amacıyla kendini kontrol etme,
- Tekrar okuma, zihninde tekrar canlandırma ya da okunan metni tekrar anlatma,
- Metinle ilgili sorular oluşturarak bu soruları yanıtlama,
- Metindeki örüntüleri fark etme,
- Metni okurken yaptığı tahminlerin doğru olup olmadığını metin üzerinde kontrol etme,
- Kendi yaşantıları ile metinde bulunanlar arasında ilişki kurma.

Alderman vd nin(1993) okuma çalışması için kullandıkları PQ4R stratejileri; a) Ön-inceleme (preview), b) Okuma (read), c) Kendini sorgulama (self-questioning), d) Ezberden anlatma (recite), e) Gözden geçirme (review), f) Yansıtma (reflect) olarak belirlenmiştir.

Cope (1990) tarafından geliştirilen S.T.O.P stratejileri; a) Dersin içeriğini özetleme (summarize), b) Problemleri belirleme (troubleshoot), c) Örgütme (organize), d) Tahmin etmedir (predict).

Blakey ve Spence (1990) okuduğunu anlamaya yönelik belirledikleri üstbilişsel stratejileri; a) Düşünme için kullanılacak stratejileri belirleyebilme, b) Eski bilgiyle yeni bilgi arasında bağlantı kurma, c) Düşünme süreçlerini kontrol etme, planlama ve değerlendirme olarak tanımlamışlardır.

O'Malley ve Chamot (1990) ile Kumlu (2012) çalışmalarında, öğrencilerin düz metinleri okurken kullandıkları stratejileri kullanım amaçlarına göre bilişsel ve üstbilişsel stratejiler olarak ele alıp incelemişlerdir.

O'Malley ve Chamot (1990) öğrenme sürecinde kullanılan üstbilişsel stratejileri şu şekilde belirlemiş ve tanımlamıştır:

a) Ön Düzenleme (Advance Organizer): Öğrencinin metni okurken kural ve kavramın düzenlenmesi için genel olan fakat kapsamlı ön izleme yapması.

b) Seçici Dikkat (Selective Attention): Öğrencinin metni okurken dikkat edilmesi gereken önemli yerleri, metni anlaması ve hedefi tamamlamasına yardım edecek durumsal ayrıntıları belirlemesi.

c) Öz-yönetim (Self-Management): Öğrencinin öğrenmesine yardımcı koşulları kavraması ve düzenlemesi.

d) Dikkatini Yönlendirme (Directed Attention): Öğrencinin metni okurken gerçekleştirmesi beklenen öğrenme görevi ile öğrenme görevine engel olacak çeldiricileri önceden tespit etmesi.

e) Planlama (Functional Planning): Öğrencinin metni okurken herhangi bir güçlükle karşılaştığında verilen görevi başarıyla tamamlaması için uygun olan durum ya da eylem geliştirmesi. Başka bir ifadeyle öğrencinin öğrenmesiyle ilgili bir görevi yerine getirirken neye ihtiyacı olduğuyla ilgili farkındalığını geliştirmesi.

f) Kendini İzleme (Self-Monitoring): Öğrencinin metni okuması sürecinde metni anlayıp anlamadığını ya da okuma performansını kontrol etmesi, düzeltmesi ya da doğrulaması.

g) Kendini Değerlendirme (Self-Evaluation): Öğrencinin doğru ve eksiksiz olan bir ölçümle kendi öğrenme sonuçlarını kontrol etmesi.

O'Malley ve Chamot (1990) öğrencilerin öğrenme süreçlerinde kullandıkları bilişsel stratejileri şu şekilde belirlemiş ve tanımlamıştır:

a) Tekrar Etme (Repetition): Öğrencinin metni okurken ilgili kısımları tekrar etmesi.

b) Gruplandırma (Grouping): Öğrencinin metindeki önemli bölümleri ortak sahip oldukları özellikleri temel alarak tekrar sıralaması ve sınıflandırması.

c) Tekrar Birleştirme (Recombination): Öğrencinin metindeki bildiği bölümleri birleştirerek anlamlı cümleler oluşturması.

d) Not Alma (Note Taking): Öğrencinin metni okurken yazılı ya da sözlü olarak ifade ettiği bilgilerin özetini, fikrini ve ana hatlarını yazması.

e) Kaynak İnceleme (Resourcing): Öğrencinin okuduğu metne yönelik olan kitap, sözlük ve ansiklopedi gibi materyaller kullanması.

f) Kendi Cümleleriyle İfade Etme: Öğrencinin metni okurken öğrendiği bilgileri anlamasını kolaylaştırması için metindeki bölümleri tekrar kendi cümlelerini kullanarak ifade etmesi.

g) Tekrar Birleştirme (Recombination): Öğrencinin metni okurken metindeki bildiği parçaları birleştirerek anlamlı cümleler oluşturması.

h) Sonuç Çıkarma (Deduction): Öğrencinin metni okurken öğrendiklerini anlamlandırmasında bilinçli olarak kuralları uygulaması.

ı) Görselleştirme (Imagery): Öğrencinin metinle ilgili öğrendiği yeni bilgileri zihninde bulunan görsel kavramlarla ilişkilendirmesi.

j) İlişkilendirme (Elaboration): Öğrencinin metindeki yeni bilgileri, zihninde var olan diğer kavramlarla ilişkilendirmesi.

k) Anlam Çıkarma (Inferencing): Öğrencinin var olan bilgilerini kullanarak metindeki yeni kavramların anlamlarını ya da sonuçlarını tahmin etmesi.

m) Anahtar Kelimeler (Keyword): Öğrencinin metindeki yeni bilgileri anlamlandırması amacıyla metinden öğrendiği yeni bilgileriyle eski bilgilerini ilişkilendirmesi.

Kumlu (2012) çalışmasında fotosentez ve solunum ile kuvvet ve hareket konularıyla ilgili alternatif kavramlara sahip olan Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının, bu konularla ilgili hazırlanmış olan düz metinleri okumadan önceki ve sonraki kavramsal anlamalarını, ilgili düz metin kesitlerini okurken zihinlerinde aktif hale gelen bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanma sıklıkları ile ilişkilendirerek incelemiştir. Kumlu (2012) 6 öğretmen adayının düz metni okumaları öncesinde alternatif kavram ile düz metni okumaları sonrasında bilimsel doğru şeklinde kavramsal anlamalarındaki değişimin niteliği incelemiştir. Öğrencilerin her bir kavramsal anlama türleri için ilgili düz metin kesitini okumaları sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri durum çalışmasıyla belirlemiştir. Kumlu (2012) 6 öğretmen adayının düz metinleri okumaları sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek amacıyla öğretmen adaylarından sesli okuma ve sesli düşünme yapmalarını istemiştir. Kumlu (2012) araştırmasında her bir öğretmen adayının düz metinleri okumaları öncesindeki kavramsal anlamalarının, düz metni okumaları sonrasında bilimsel doğru şeklinde devam ettirme ve geliştirmelerinin yanında, özellikle alternatif kavramları bilimsel doğru olarak değiştirmede daha yüksek oranda strateji kullandıklarını tespit etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının kullandıkları bu stratejiler arasından düz metni okumaları sonrasında bilimsel doğruya ulaşmalarında bilişsel stratejilere göre daha yüksek oranda üstbilişsel kullandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Kumlu (2012) araştırmasında Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının düz metinleri okumaları esnasında kullandıkları stratejileri öğretmen adaylarının bu stratejileri kullanma

amaçlarına göre bilişsel, üstbilişsel ve hem bilişsel hem üstbilişsel şeklinde ayırarak gruplandırmıştır.

Kumlu'nun (2012) araştırmasında belirlediği, öğretmen adaylarının düz metinleri okumaları esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile bu stratejilerin kullanılma amaçları şu şekildedir:

a) Fosforlu kalemle çizme: Öğretmen adaylarının tekrar metne döndüklerinde, bütün metni tekrar okumak yerine metnin ana düşüncesini belirten kısımları diğerlerinden ayırt edebilmeleri için metindeki alternatif kavramların olduğu kısımları ya da metindeki not alınabilecek yerleri daha fazla dikkat çekmesi amacıyla fosforlu kalemle çizmeleri.

b) Kare içine alma: Öğretmen adaylarının metinde yanlış bilinen ya da önemli görülen bölümleri diğer bölümlerden daha kolay ayırmak ve dikkat çekmesi için kare içine almaları.

c) Kurşun kalemle altını çizme: Öğretmen adaylarının dikkatlerini daha fazla metne verebilmeleri ve çevresel etmenlerden kaynaklanabilecek dikkat dağınıklıklarını engellemek için metinde bulunan kelimelerin ya da cümlelerin altını çizmeleri.

d) Kurşun kalemle altını çizme ve parantez içine alma: Öğretmen adaylarının metinde daha önemli olan ve ilgi çeken kısımları diğerlerinden daha kolay ayırt edilebilmeleri için kurşun kalemle altını çizmeleri ve parantez içine almaları.

e) Metin üzerinde düşünme: Öğretmen adaylarının metinde okudukları yerlerin daha fazla akıllarında kalması ve yaşantılarında var olan bilgilerle metinde bulunan bilgilerin birbirleriyle çelişip çelişmediğini kontrol etmeleri amacıyla metindeki bazı bölümler üzerinde düşünmeleri.

f) Ok işareti koyma: Öğretmen adaylarının metinde anlaşılmayan ya da alternatif kavramların olduğu bölümler ile bilmeleri gereken ifadelerin ya da tanımların olduğu yerleri diğer yerlerden ayırt edilebilmeleri ve dikkatlerini çekmesi için ok işareti koymaları.

g) Parantez içine alma: Öğretmen adaylarının metinde altı çizilen yerlere göre daha önemli olan kısımları, diğer yerlerden daha kolay ayırt edilebilmeleri amacıyla parantez içine almaları.

h) Üç yıldız işareti koyma: Öğretmen adaylarının metinde bir formülün çıkış sebebini içeren bölümlerin çok önemli olduklarını vurgulamaları amacıyla yanına üç yıldız işareti koymaları.

ı) Ünlem işareti koyma: Öğretmen adaylarının metinde anlam yoğunluğu, kelime karmaşası veya alternatif kavramlardan dolayı anlaşılmayan bir durum olduğunda ünlem işareti koymaları.

j) Vurgulu okuma: Öğretmen adaylarının metinde bilinenlerle çelişen bir durum söz konusu olduğunda ya da zorlandıkları/bilmedikleri bir konu ile karşılaştıklarında daha çok akıllarında kalması amacıyla vurgulayarak okumaları.

k) Yıldız işareti koyma: Öğretmen adaylarının metindeki alternatif kavramların veya tanımlamaların bulunduğu yerleri diğer kısımlardan ayırt edebilmeleri amacıyla yıldız işareti koymaları.

m) Yuvarlak içine alma: Öğretmen adayları metni okuyup metne tekrar döndüklerinde bilmeleri gereken yerleri diğer yerlerden ayırt ederek bu yerlerin daha fazla dikkat çekmesini sağlamak ya da bütün metni tekrar okumamak için bu kısımları yuvarlak içine almaları.

n) Yuvarlak içine alma ve yıldız işareti koyma: Öğretmen adaylarının formüllerin metnin ana temasını yansıttığını düşündükleri için metinde bulunan formülleri yuvarlak içine almaları ve bu formüllerin yanına yıldız işareti koymaları.

Kumlu (2012) öğretmen adaylarının düz metinleri okumaları esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler ile bu stratejilerin kullanılma amaçlarını şu şekilde açıklamıştır:

a) Eşitlik yazma: Öğretmen adaylarının, metinde eşitlik yazmaya uygun olan açıklamaları daha iyi anladıkları için eşitlik şeklinde yazmaları.

b) Not alma: Öğretmen adaylarının, tüm metni okuduktan sonra hatırlama düzeyleri düşük olan kısımların hatırlama oranını arttırmak için metinde önemli gördükleri kısımları özetleyecek şekilde küçük notlar almaları.

c) Şekil inceleme: Öğretmen adaylarının formül şeklinde ya da şekilsel olarak verilen ifadeleri sözel hale dönüştürerek metindeki şekli incelemeleri.

d) Şekil çizme: Öğretmen adaylarının metinde sözel olarak verilen ifadelerin daha kolay anlaşılmasını sağlamak ve ifadeleri somutlaştırmak amacıyla şekil çizmeleri.

e) Grafik çizme: Öğretmen adaylarının daha öncesinde nasıl bir grafik oluşturmaları gerektiğini bildikleri, metinde bununla ilgili olan ve sözel olarak verilen ifadelerin grafiğini çizmeleri.

f) Numaralandırma yapma: Öğretmen adaylarının tekrar metne döndüklerinde metni anlaşılır kıldığı ve numaralandırdıkları yerlerin okunmasına olanak sağladığı için numaralandırma yapmaları.

g) Metinde geçen işlemleri tekrarlama: Öğretmen adaylarının metinde geçen işlemleri daha iyi anlamaları amacıyla işlemlerin aynısını tekrar yapmaları.

Kumlu (2012), öğretmen adaylarının düz metinleri okumaları esnasında hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullandıkları stratejiler ile bu stratejilerin kullanılma amaçlarını şu şekilde tespit etmiştir:

a) Tekrar okuma: Öğretmen adaylarının metinde işaretler koydukları, çizdikleri veya çıkarım cümlelerinin geçtiği yerleri, daha fazla akıllarında kalmasını sağlamak için bu kısımları tekrar okumaları (bilişsel). Öğretmen adaylarının metni okurken algılamada zorlandıkları, bilinenden farklı bir durumla karşılaştıkları veya alternatif kavramların olduğu yerleri tekrar okumaları (üstbilişsel).

b) Görselleştirme: Öğretmen adaylarının metinde okudukları yerlerin anlaşılmasını, akılda kalmasını ve somutlaştırılmasını sağlamak için görselleştirme yapmaları (bilişsel). Öğretmen adaylarının metinde anlaşılmayan kısımları daha iyi öğrenebilmeleri ve akıllarında kalmasını sağlamak amacıyla zihinlerinde görsel hale getirmeleri (üstbilişsel).

c) Kendi cümleleri ile ifade etme: Metinde karışık olarak verilmiş kısımların daha çok akılda kalmasını sağlamak amacıyla öğretmen adaylarının ifade ettikleri aynı anlamı kendi cümleleri ile tekrar ifade etmeleri (bilişsel). Öğretmen adaylarının öğrenmek zorunda oldukları durumlarda anlayarak okuma yapabilmeleri, bilgi yoğunluğunun fazla olduğu ve bilmedikleri ya da farklı olan bir cümle ile karşılaştıklarında ne anladıklarını, eksiklerinin neler olduğunu belirlemek için bu kısımların üzerinde tekrar düşünerek bu bölümleri kendi cümleleriyle ifade etmeleri (üstbilişsel).

d) Tik işareti (✓) koyma: Öğretmen adaylarının metinde bulunan maddeleri daha rahat görebilmeleri ve ezberlemeleri amacıyla maddeleme ya da numaralandırma yapılabilecek olan yerlere tik işareti (✓) koymaları (bilişsel). Öğretmen adaylarının metinde

anlaşılan ve anlaşılamayan yerleri belirlemek için anlaşılan yerlere tik işareti (✓) koymaları (üstbilişsel).

e) Tekrar gözden geçirme: Öğretmen adaylarının metinde okudukları yerleri daha iyi anlayabilmeleri için bu yerleri tekrar gözden geçirmeleri (bilişsel). Öğretmen adaylarının metni okurken anlaşılmayan bir yer ya da metnin başı ile sonu arasında bir ilişki kuramadıkları kısımları tekrar gözden geçirmeleri (üstbilişsel).

Palincsar (1986) çalışmasında; üstbilişsel eğitimi “öğrencilere problem çözmeleri ve öğrenmeleri için stratejik yaklaşımları planlamayı, uygulamayı ve değerlendirmeyi öğretmek için gayret edici” olarak nitelendirmektedir. Metinde okuduğunu anlamayı arttırmak için geliştirilmiş olan eğitsel programı da çalışmasında özellikle vurgulamıştır. Palincsar (1986) diğer üstbilişsel girişimler kadar üstbilişsel eğitimin başarılmasında stratejilerin akıllıca seçilmesi, stratejilerin öğretimi sırasında güdümlü (guided) eğitimin sağlanması, bu stratejilerin uygulanması, öğrencilerin kullandıkları bu stratejilerin faydaları ve sonuçları hakkında bilgilendirilmesinin kritik öneme sahip olduğunu ifade etmiştir.

Bonds ve Bonds (1992) araştırmalarında, okuyucuların okuma becerileri ile kullandıkları üstbilişsel stratejiler arasındaki ilişkiyi belirlemişlerdir. Bonds ve Bonds (1992); üstbilişsel becerilere sahip olan okuyucuların stratejik bir yol çizerek okumaya başladıklarını, okuma esnasında metindeki anlam bütünlüğünü göz önünde bulundurarak bilgi edinme davranışı gösterdiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca bireylerin okuma becerilerinin geliştikçe, kazandıkları üstbilişsel becerileri otomatik bir şekilde kullanmaya başladıklarını tespit etmişlerdir. Bonds ve Bonds (1992) üstbilişsel becerilere sahip olmayan bireylerin zayıf okuyucular olduklarını; bu bireylerin metni okurken strateji kullanma, okuduklarını önceki bilgileri ile ilişkilendirme, okudukları metindeki anlam bütünlüğünü algılama şeklindeki becerilerinin olmadığını ve metni anlamada güçlük çektiklerini ifade etmişlerdir.

Pressley ve Gaskins’e (2006) göre başarılı bir okuyucu, okuma sürecini sürekli izlemektedir ve metnin okuyucunun önceki bilgileriyle uyuma düzeyi, zorluk derecesi, karmaşıklığı gibi özelliklerinin farkındadır. Ayrıca başarılı bir okuyucu bir metni okurken hangi noktalarda zorlandığını, problemle karşılaştığını, başarısız olduğunu ve konsantrasyonun bozulduğunu izler. Bu izleme neticesinde karşılaştığı problemin üstesinden gelebilmek için okuma davranışlarını düzenler. Okuma esnasında başarılı olan okuyucular; metni hızlı okumayı, bilgilendirici ve önemli buldukları bölümlerde okuma

hızını düşürmeyi tercih ederler. Metnin bazı kısımlarını okuduktan sonra o bölümlerdeki bilgiler üzerinde düşünmek için duraksarlar, bazen bu kısımları kendi cümleleriyle özetler ya da tekrar okurlar. Başarılı okuyucular bazen de önemli olduğunu düşündükleri bilgileri işaretler veya not eder; bazen de sadece zihinsel olarak not alabilirler. Başarılı okuyucular, metin içerisindeki her bilginin açıkça yer almadığını bilirler ve metinde açıkça yer almayan ancak metnin tamamen anlaşılması için gerekli olan çıkarımları yaparlar. Yine başarılı olan okuyucular, metnin ilk kısmındaki açıklamalarla sonraki bölümlerindeki açıklamalar arasında ilişki kurmak amacıyla metnin ilk bölümlerine geri dönerek bu bölümleri tekrar okurlar (Pressley ve Gaskins, 2006).

Anastasiou ve Griva (2009) güçlü ve zayıf okuyucular arasındaki okuma stratejilerinin kullanımı ve okuduğunu anlama farkındalığına yönelik yapmış oldukları çalışmalarında; ilköğretim öğrencilerinin okuma stratejilerindeki farkındalıklarını araştırmak için bu stratejilerin güçlü ve zayıf okuyucular arasındaki kullanım sıklığı, etkililiği açısından muhtemel olan farklılıkları tanımlamışlardır. Araştırmacılar, okuma stratejisi farkındalığı ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkiyi de tespit etmeyi hedeflemişlerdir. Araştırmaya 6. sınıf öğrencisi arasından seçilen, yaşları 11 ile 12 arasında olan, 18'i zayıf ve 18'i iyi okuyucu olan toplam 201 öğrenci katılmıştır. Araştırma, okuma test puanları ile birlikte geriye dönük görüşmeler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada zayıf okuyucuların kullandıkları bilişsel stratejilerin daha az farkında olmalarına ve iyi okuyuculara göre üstbilişsel stratejileri sınırlı sayıda sıralayabilmelerine rağmen, her iki grubun bazı bilişsel stratejilerden yaralandıkları belirlenmiştir. Anastasiou ve Griva (2009) öğrencilerin hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji kullanımlarının, okuduklarını anlamaya yönelik farkındalıklarına çok büyük katkı sağladığını tespit etmişlerdir.

Lau ve Chan (2003) Hong Kong'daki güçlü ve zayıf okuyucu olan Çinli öğrenciler arasında okuma stratejilerinin kullanımı ile motivasyonlarını incelemek amacıyla 83'ü iyi ve 76'sı zayıf okuyucu olan öğrencilerin Çince metinleri okuduklarını anlamada okuma stratejilerini kullanma yeteneklerini, çeşitli okuma motivasyonu değişkenlerine göre karşılaştırmışlardır. Lau ve Chan (2003) zayıf öğrencilerin metinleri okurken bazı bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıklarını, ancak metinleri okurken bilişsel ve üstbilişsel stratejileri fazla kullanan iyi okuyuculardan daha düşük başarı gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca zayıf okuyucuların iyi okuyuculardan daha düşük seviyede içsel motivasyona sahip olduklarını belirlemişlerdir. Lau ve Chan (2003) öğrencilerin okuma

stratejilerini kullanmalarının, okuduğunu anlama ile en kuvvetli bağa sahip olmasına rağmen içsel motivasyon ve strateji kullanmalarının, öğrencilerin okumalarını strateji kullanımı yoluyla pozitif bir ilişki içinde geliştirmelerini destekleyebileceğini ifade etmişlerdir. Lau ve Chan (2003) bulgularından elde ettikleri çıkarımlarından Hong Kong’da Çin dilinde etkili bir okuma eğitimi uygulamak için kullanımını tartışmışlardır. Lau ve Chan (2003) çalışmalarının sonucunda, strateji kullanımı ve okuduğunu anlama arasında bulunan yakın ilişkinin, zayıf okuyucu olan öğrencilerin okuduğunu anlama seviyelerinin, bu öğrencilere doğrudan strateji eğitimi yapılarak desteklenebileceği ihtimalinin artmasına katkı sağladığını ifade etmişlerdir.

Shokrpour ve Nasiri (2011) araştırmalarında, İngilizce’nin yabancı dil olduğu ortamlarda (ELF) IELTS’e giren adaylardan güçlü-zayıf okuyucu olanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel okuma stratejilerinin kullanımını incelemişlerdir. Shokrpour ve Nasiri (2011) araştırmalarında, daha belirgin olarak hangi grubun stratejilerin kullanımı konusunda daha iyi olduğunu, sınava giren güçlü ve zayıf okuyucu adayların strateji kullanımlarının her bir gruba ilişkili olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Shokrpour ve Nasiri (2011) bu hedefe ulaşmak için İran’daki (Şiraz kentinde) iki enstitüden IELTS’e akademik amaçlı girecek olan 94 adaya uygulanan bilişsel ve üstbilişsel strateji anketinden sonra testin akademik okuma kısmını vermişlerdir. Verilerin analizinde Mann Whitney U ve Spearman korelasyon testlerini kullanmışlardır. Shokrpour ve Nasiri’nin (2011) araştırmalarından toplanan verilerin analitik ve betimsel analizlerinde bilişsel stratejilerin kullanılmasında güçlü ve zayıf okuyucular arasında belirgin bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ancak bu iki grubun üstbilişsel stratejilerin kullanımlarının birbirlerinden oldukça farklı olduğu bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle Shokrpour ve Nasiri (2011) güçlü okuyucuların üstbilişsel stratejilerin kullanımında zayıf okuyuculara fark attıklarını belirlemişlerdir. Grup veri analizinde ise her iki grupta da bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin kullanımı arasında belirgin pozitif yönde bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Schellings, Aarnoutse ve van Leeuwe (2006) 3. sınıf öğrencilerinin, üstbilişsel strateji kullanımları, okuduklarını anlama becerileri ile okumayla ilgili üstbilişsel bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Schellings, Aarnoutse ve van Leeuwe (2006) öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımlarını ölçerken sesli düşünme yaptırdıkları çalışmalarında; öğrencilerin üstbilişsel strateji bilgilerini farklı durumlar için kullanabilecekleri en uygun stratejiyi seçmeleri istenen bir form ile ölçmüşlerdir.

Öğrencilerin okuduklarını anlama becerilerini ölçmek amacıyla da farklı metin türleri ile bu metinleri anlama sorularından oluşan bir okuma testini kullanmışlardır. Schellings, Aarnoutse ve van Leeuwe (2006) araştırmalarının sonucunda; okuma becerisi yüksek ve düşük olan öğrencilerin üstbilişsel strateji bilgileri ile kullanımları arasında anlamlı fark bulmuşlar, okuma becerisi yüksek olan öğrencilerin hem üstbilişsel stratejileri kullanım düzeylerinin hem de üstbilişsel strateji bilgilerinin okuma becerisi düşük olan öğrencilerden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Johnson-Glenberg (2005) çalışmasında üstbilişsel okuma stratejilerini etkileşimli Web-temelli araçlar kullanarak öğretmiş ve uygulamıştır. Johnson-Glenberg (2005), 20 ortaokul öğrencisini “zayıf okuyucu” ve “3D-okuyucu” adı verilen Web-temelli bir uygulama kullanarak iki üstbilişsel strateji üzerine eğitmiştir. Johnson-Glenberg’in (2005) eğitimde kullandığı metinler bilimsel konular etrafında olup, anlatıcı ve açıklayıcı türleri bir araya getirmiştir. Johnson-Glenberg’in (2005) araştırmasında katılımcılar arasındaki tasarımdan elde edilen sonuçlar şu iki deneysel soruyu cevaplandırmıştır: a. Kontrol metinlerinden farklı olarak sözel (soru üretme) ve görsel (model oluşturma) stratejiler üzerine eğitilen öğrencilerin deneysel okuma parçalarından sonra daha yüksek okuduğunu anlama kazanımları ortaya çıkmış mıdır? b. Öğretilmiş olan bu stratejiler, öğrencilerin metinleri tekrar okumalarını etkilemiş midir? Johnson-Glenberg’in (2005) araştırmasından elde edilen veriler, her iki soruyu da olumlu cevaplamıştır. Yapılandırılmış cevaplarla ölçülen okuduğunu anlama; deney grubunda belirgin bir şekilde daha yüksek çıkmıştır. Bu şekilde Johnson-Glenberg’in (2005) çalışmasında; Web-temelli bir ortamda sözel ve görsel stratejinin etkililiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubundaki katılımcılar metni okurken tekrar okumayı daha çok tercih etmişler, bu da parçanın yeniden işlenmesi üzerine verilen strateji eğitiminin etkili olduğunu kanıtlamıştır. Johnson-Glenberg (2005) araştırmasında daha zayıf okuyucuların en çok tekrar okuma davranışlarını değiştirdikleri de tespit etmiştir.

Brenna (2011), “Yirmi yıl sonra bir erken okuyucu (okuma yazmayı yeni öğrenen): “Jan’ın üstbilişsel okuma stratejileri üzerine bir izleme: Örnek olay incelemesi” adlı araştırmasında 1991 yılında üstbilişsel okuma stratejilerini çalıştığı bir erken okuyucu (okuma yazmayı yeni öğrenen) üzerinde takip çalışması yapmıştır. Brenna (2011) araştırmasında; öncesinde 6 yaşında iken, şimdi neredeyse 26 yaşında olan önceki çalışmanın (Jan’ın gelişimi) ve şimdiki okuma stratejisi seçimi üzerinde bırakmış olabileceği etkilerini araştırmak için Jan’ın kendi geçmiş okuma profillerini yarı

yapılandırılmış görüşmelerle karşılaştırmıştır. Brenna (2011), mevcut nitel çalışmasında hem küçük çocuklarla daha ileri çalışmalara yol açabilecek hem de okuma eğitimi esnasında eğitimcilere yardımcı olabilecek çıkarımları araştırmıştır. Brenna'nın (2011) bu izlem araştırmasının sonuçları; küçük çocukların kendi okuma durumları üzerine bilgi vericiler olarak alınmasını desteklemiş, okuma sürecinin anlaşılması ve en iyi eğitsel uygulamaların yapılması konusunda yetişkin okurlar üzerinde daha ileri araştırmalar yapılması ihtiyacını işaret etmiştir.

Güss ve Wiley (2007) çalışmalarında, Antonietti, Ignazi ve Perego'nun (2000) problem çözme stratejilerine yönelik geliştirdikleri “Üstbilişsel Bilgi Ölçeği'ni” kullanarak üç farklı yaşam alanından (Brezilya, Hindistan ve ABD'den) 317 öğrenci arasında beş farklı stratejinin sıklığı, olanakları ve etkili olup olmadığını göz önünde bulundurarak değerlendirmişlerdir. Strateji kullanımındaki kültürler arası benzerlikler ve farklılıkların araştırılmasında uyruk ve belirsizliğin önlenmesi değerleri bağımsız değişkendir. Güss ve Wiley (2007) araştırmalarında, belirsizliğin önlenmesinin karar verme stratejilerinde yüksek frekansa yol açacağını düşünmüşlerdir. Fakat araştırmalarının sonuçlarına göre, belirsizliğin önlenmesinin frekans üzerinde değil üstbilişsel stratejilerin olanakları üzerinde etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sadece Amerika örneğinde “analoji” en etkili ve uygulaması kolay strateji olarak görülmüştür. Her kültür grubu, hangi üstbilişsel stratejinin etkili olduğu konusunda farklı bir tercihte bulunmuştur. Hindistanlı katılımcılar “serbest ürün” stratejisini (free product strategy) daha etkili bulmuşlar, Hindistanlı ve Brezilyalı katılımcılar “birleştirme” stratejisini (the combination strategy) Amerikalı katılımcılara göre daha etkili bulmuşlardır. Beş strateji için önemli yetenekler olarak Hindistanlılar hızı, Brezilyalılar sentezi, Amerika'dan olan katılımcılar ise eleştirel düşünmeyi diğer katılımcılara göre daha önemli görmüşlerdir. Güss ve Wiley'e (2007) göre araştırmanın bu sonuçları; problem çözme stratejilerinin belirli kültürel ortamlardaki doğasının ve işlevselliğinin iç içe geçmiş olduğunu yansıtmıştır.

Mokhtari ve Reichard (2002), ergenler ve yetişkinlerin üstbilişsel farkındalıklarını ve akademik ya da okulla ilgili materyalleri okurken okuma stratejilerinin algılanan kullanımlarını değerlendirmek için tasarladıkları bir yeni kendi kendine yönerge verme aracı olan “Okuma Stratejilerindeki Üstbilişsel Farkındalık Envanteri'nin (MARSI)” geliştirilmesini ve geçerliğini araştırmışlardır. Mokhtari ve Reichard'ın (2002) ölçeklerinde üç tane strateji alt ölçeği veya unsuru bulunmaktadır. Bunlar; Küresel Okuma Stratejileri, Problem Çözme Stratejileri ve Okuma Stratejilerinin Desteklenmesi. Mokhtari ve Reichard

(2002) araştırmalarında; ölçme aracının geliştirilmesi ve geçerliğini betimlemişler, psikometrik özelliklerini tartışmışlardır. Ayrıca aracın puanlanması için yönergeler vermişler, elde edilen sonuçların yorumlanması için tavsiyelerde bulunmuşlardır. Son olarak ölçeğin okuma araştırması için kullanılabilecek olası sonuçları ve ölçeğin yönergesini tartışmışlardır.

Eilers ve Pinkley (2005) çalışmalarında, birçok sınıfta okuduğunu anlayanın öğretilmesinin aslında tüm metni anlamak için üstbilişsel stratejileri geliştirmekten ziyade spesifik bir metnin okunup anlaşılmasını ölçtüğünü, öğretmen tarafından üretilen sorulara odaklandığını belirtmişlerdir. Metinde bağlantıların, tahmin ve sıralamanın yapılmasının üstbilişsel stratejilerinin açık bir şekilde öğretiminin birinci sınıf ortamında, okuduğunu anlayanın gelişmesindeki kullanılabilirliği için değerlendirildiğini ifade etmişlerdir. Eilers ve Pinkley (2005) yaptıkları çalışmada uygulamadan önce ve sonra “Okuma Farkındalığı İndeksi” ve “Gelişimsel Okumanın Değerlendirilmesi” ile ölçüldüğü üzere, öğrencilerin okuduğunu anlama ve parçanın anlaşılması farkındalıklarında önemli farklılıklar gösterdiklerini belirtmişlerdir. Eilers ve Pinkley (2005) ilköğretimdeki öğrencilerin, kendilerine kelimeleri çözmeleri öğretildiği esnada aynı zamanda okuduğunu anlama stratejilerinin açıkça öğretiminden faydalanabilecekleri sonucuna da ulaşmışlardır.

Boulware-Gooden vd. (2007) çalışmalarında, üstbilişsel öğretimi destekleyen ek kanıtlar ortaya koymuşlardır. Boulware-Gooden vd. (2007) uygulama yapılan yani eğitim verilen öğrencilerin (kelimelerin eş anlamlı, zıt anlamlı ve diğer ilişkili kelimeleri vermelerini gerektiren), kelime ölçümlerinde sadece kelimeyi ve bir cümle içinde kullanımı davranışını gösteren öğrencilere göre daha fazla (%40) artış olduğunu belirlemişlerdir. Boulware-Gooden vd. (2007) eş anlamlı, zıt anlamlı ve diğer ilişkilerle kelimelerin bir araya getirilmesinin, kelimenin daha derin bir şekilde anlaşıldığını sağladığını ve bu durumun kelimenin anlamının hatırlanması yeteneğini ön plana çıkardığını ifade etmişlerdir.

Nash-Ditsel (2010) araştırmasında; üstbilişsel okuma stratejilerinin, okumayı geliştirici dersler alan 5 lise öğrencisinin okuma yaparken öz-düzenleme yapma yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Nash-Ditsel (2010) bu çalışmayı eğitimde kullanılan okuma stratejileri ile üstbiliş üzerine Pearson ve Gallagher’ın (1983) “Sorumluluğun adım adım ortaya konulması modelini (model of gradual release of responsibility)” temel alarak yapılandırmıştır. Nash-Ditsel (2010) çalışmasında; öğrencilere sesli düşünme protokolleri yaptırmış, öğrencilerle informal gözlemler ve görüşmeler yapmış, belge analizleri

kullanmıştır. Nash-Ditsel (2010) araştırmasında, öğrencilerin okuma stratejileri hakkındaki bilgi birikimlerinin artmasının, onların stratejileri genel okuma davranışlarını değiştirmek için başarılı olarak kullanma yetenekleri ve stratejilerin değerinin anlaşılmasını sağladığı sonucuna varmıştır. Nash-Ditsel (2010), bu sonuçların bir araya gelmesinin öğrencilerin okuma yaparken öz-düzenleme yapma yeteneklerine katkıda bulunduğunu savunmuştur.

Kolic-Vehovec ve Bajsanski (2006) “İlköğretim Öğrencilerinde Okuduğunu Anlama ve Üstbilişsel Stratejiler” adlı araştırmalarında, okuma stratejilerinin gözlenen kullanımı ve okuduğunu anlamamanın izlenmesi üzerine çalışmışlardır. Araştırmanın katılımcıları 5 ile 8. sınıf ilköğretim öğrencileri arasından seçilmiştir. Üst okuduğunu anlama (Metacomprehension) testi (Pazzaglia, De Beni ve Cristante, 1994) ve araştırmada boşluk doldurma işlemi, okuma esnasında okuduğunu anlamayı izlemek için bir ölçüt olarak kullanılmıştır. Okuma esnasında stratejilerin gözlenen kullanımını ölçmek için Kolic-Vehovec ve Bajsanski (2001) tarafından geliştirilmiş okuma stratejileri anketi kullanılmıştır. Kolic-Vehovec ve Bajsanski’nin (2006) araştırmasında parçayı okuyup anlamada, bunun izlenmesindeki tüm ölçümlerde ve okuma stratejileri anketinde kızlarda erkeklere göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. 5. sınıftan sonra ve 6. sınıf ile 8. sınıf arasında okuduğunu anlamamanın izlenmesinde belirgin gelişimsel iyileşmelerin gerçekleştiği görülmüştür. Kolic-Vehovec ve Bajsanski (2006) araştırmalarında okuduğunu anlamamanın izlenmesinde kullanılan tüm ölçütlerin, tüm yaş gruplarında parçanın okunup anlaşılmasıyla önemli derecede ilişkili olduğu tespit etmişlerdir. Fakat okuma stratejilerinin gözlenen kullanımı ile sadece 8. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlamalarıyla yakın ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

O’Malley ve Chamot (1990) çalışmalarında öğrenme sürecinde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejileri ayrı ayrı düşünerek tanımlamışlardır. Ancak Kumlu (2012) çalışmasında bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbirinden bağımsız olmadığını belirtmiştir. Kumlu (2012) öğretmen adaylarının düz metni okuma süreçlerinde kullandıkları stratejilerin bazılarının bilişsel ve üstbilişsel düzeyde olduğunu fakat bazı öğretmen adaylarının kullandıkları stratejilerin bir kısmının hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde olduğunu belirtmiştir. Kumlu (2012) bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin ayrımının yapılması noktasında Flavell (1976, 1979); Livingstone (1997); Karaçam’ın (2009) stratejilerin kullanım amaçlarına göre bilişsel ve üstbilişsel olabilecekleri şeklindeki bakış açılarını benimsemiştir. Kumlu (2012) kendi araştırmasında tespit ettiği üstbilişsel stratejilerin yapılan bazı araştırmalarda bilişsel strateji olarak ele alındığını; planlama, izleme,

düzenleme gibi üstbilişsel faaliyetlerin ise üstbilişsel strateji olarak tanımlandığını belirtmiştir. Fakat Kumlu (2012) planlama, izleme, düzenleme gibi üstbilişsel faaliyetlerin strateji olmadığını ifade etmiştir. Kumlu (2012) öğrencilerin soruların çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejileri; üstbilişsel deneyim sürecindeki planlama, izleme ve düzenleme süreçlerini gerçekleştirmek için kullandıkları birer araç olduklarını savunmuştur.

Karaçam (2009) ile Kumlu'nun (2012) araştırmalarında olduğu gibi bu çalışmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları stratejiler, kullanılma amaçlarına bağlı olarak üstbilişsel ve bilişsel olarak tespit edilmiştir. Karaçam (2009) problem çözme yaklaşımını; problemi çözme sürecinde hiyerarşik olarak yürütülen alt bileşenler olarak değerlendirmiş, literatürdeki strateji tanımlarının ise net olmadığını ifade etmiştir. Bu nedenle Karaçam (2009) yaptığı çalışmada; stratejilere problem çözme yaklaşımları ve modellerinden farklı bir bakış açısıyla iki yönlü yaklaşmıştır. Birinci yaklaşımda stratejiyi çözümdeki kısmi zihinsel işlemleri yürütmede kullanılan bir araç olarak; ikinci yaklaşımda ise stratejiyi bir çözüm yolu olarak ele almıştır. Bu çalışmada Karaçam (2009) ve Kumlu'nun (2012) bakış açıları benimsenmiştir. Araştırmada; bilişsel stratejiler öğrencilerin kısmi zihinsel işlemleri yürütmede kullandıkları bir araç ve çözüm yolu olarak ele alınmış; üstbilişsel stratejiler ise öğrencilerin üstbilişsel deneyimleri sürecindeki planlama, izleme ve düzenleme bileşenlerini gerçekleştirmek için kullandıkları birer araç olarak ele alınmıştır.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde öncelikle araştırmanın deseni hakkında bilgi verilmiş, ardından araştırmanın şekillenmesini sağlayan pilot çalışmanın ayrıntıları ile katılımcıların özellikleri açıklanmış ve araştırmanın yürütüldüğü koşullar anlatılmıştır. Sonrasında veri toplama araçları ile araştırma sürecinin nasıl ilerlediği açıklanmıştır. Bölüm III; verilerin analizi ve verilerin analizinde kullanılan tekniklerin açıklanmasıyla devam etmiş, araştırmanın inandırıcılığına yönelik yapılan araştırmaların sunulmasıyla sona ermiştir.

3.1 Araştırma Deseni

Sosyal bilimler alanında araştırma ve uygulama yapanlar, insanların günlük hayatlarıyla ilgilenirler. Bir çalışmayla ilgili daha fazla bilgi öğrenmeyle o bilgiyi geliştirme isteği, insanları araştırmacı olarak sorular sormaya yöneltir ve bu soruların bazılarını nitel araştırma deseni cevap bulur (Merriam, 2002). Nitel araştırmayı anlamamanın en iyi yolu, bireylerin çevreleriyle olan sosyal ilişkilerinin farkında olmalarıdır. “Gerçek” veya “Dünya”; sabit, tek ya da üzerinde anlaşılmış pozitivist yaklaşımda olduğu gibi nicel araştırmalarla ölçülebilir bir olgu değildir. Aksine gerçeğin kavranması ve yorumlanması zamana bağlı olarak değişmektedir. Nitel araştırmalar, belirli bir zaman ve bağlamda bu yorumların ne anlama geldiğiyle ilgilenmektedir (Merriam, 2002). Araştırmacılar nitel araştırma yapmaya karar verirken araştırma sürecine felsefi varsayımlarla başlarlar. Ayrıca nitel araştırma; araştırmacıların araştırmayı uygularken, yazarken onların araştırmadaki inançları, görüşleri ve paradigmaları hakkında bilgi verir (Creswell, 2003). Nitel araştırma, incelenen olguları katılımcıların bakış açısıyla anlamlandırmaya çalışır. Araştırmacı olguya açıklayıcı, eleştirel veya postmodern bakış açılarıyla yaklaşabilir. Tüm nitel araştırmalar anlamlandırma ve yorumlamayı amaçlar. Nitel araştırmada araştırmacı, veri toplamada ve verilerin analizinde kullanılan temel araçtır. Nitel araştırmada bir araştırma stratejisi (tümevarımsal ya da tümdengelsel) izlenir ve ortaya konulan son ürün tasvirler açısından zengindir (Merriam, 2002). Bu araştırmada farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları

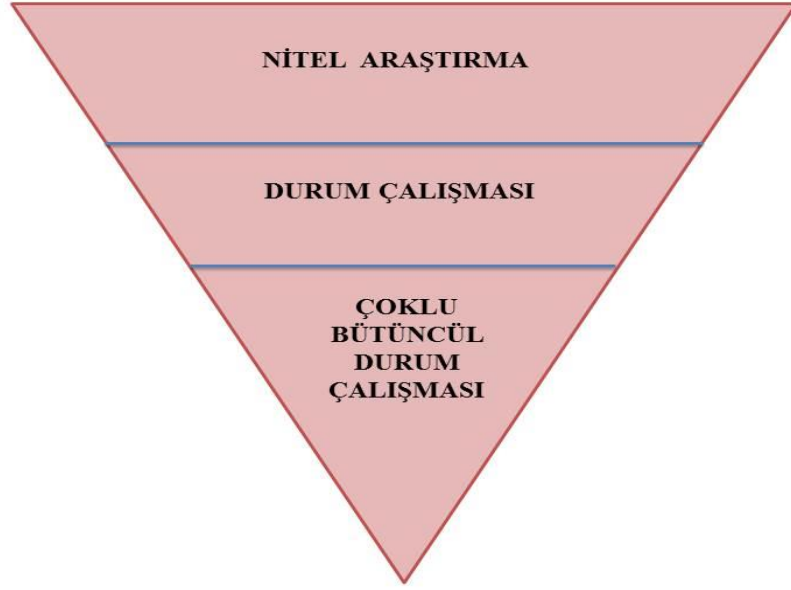
bilişsel ve üstbilişsel stratejiler nitel araştırma yapılarak incelenmiştir. Yapılan nitel araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi'nden seçilen bazı öğrencilere odaklanılmış ve araştırma “durum çalışması” olarak özelleştirilmiştir.

Genel olarak durum çalışması “nasıl” ve “neden” sorularının ön planda olduğu, araştırmacının olaylar üzerindeki etkisinin az olduğu ve odaklanılan konunun gerçek hayat bağlamında güncel bir olgu olduğu durumlarda tercih edilen bir stratejidir (Yin, 2003). Durum çalışması, nitel araştırmada yaygın olarak kullanılan bir metottur. Durum çalışması, bir metodolojik seçim değildir. Fakat çalışılacak olgunun bir seçimidir. Pek çok profesyonel ve elverişli koşullarda durumlar çalışılır, kaydedilir. Araştırmanın bir formu olarak durum çalışması, araştırmada kullanılan metotlar ile değil bir “özel durumda ilgi alanı” olarak tanımlanır (Stake, 2005).

Yin (2003) durum çalışmasını iç içe geçmiş (tek/çoklu) veya bütüncül (tek/çoklu) olarak dörde ayırmıştır. Birden fazla duruma odaklanılan araştırmalarda sadece bir analiz birimi ele alınırsa bütüncül çoklu durum deseni, birden fazla analiz birimine odaklanılırsa iç içe geçmiş çoklu durum deseninden bahsedilmektedir. Tek bir duruma odaklanılan araştırmalarda ise sadece bir analiz birimi ele alınırsa bütüncül tek durum deseni, birden fazla analiz birimine odaklanılırsa iç içe geçmiş tek durum deseni söz konusudur (Yin, 2003).

Çoklu durum deseninde birden fazla kendi başına bütüncül algılanabilecek durumlar söz konusudur. Her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınır ve sonrasında birbirleriyle karşılaştırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bütüncül çoklu durum çalışması (Yin, 2003) olarak da tanımlanabilecek olan araştırmada; Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi'nden 15 öğrenciye odaklanılmıştır ve bu öğrenciler araştırmanın durumlarını oluşturmuşlardır. Araştırmanın analiz birimini ise öğrencilerin Fen Bilimleri ile ilgili alan bilgilerinin düzeyi, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların zorluk derecelerine yönelik algıları oluşturmuştur.

Araştırma deseni şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3.1 Araştırma Deseni

3.2 Pilot Çalışma

Pilot çalışma, nitel araştırmalarda araştırmayı herhangi bir açıdan geliştirmeye ve test etmeye yarar (Maxwell, 2005; Yin, 2011). Ayrıca pilot çalışma, büyük bir proje ya da daha kapsamlı bir araştırmada yararlı olabilir (Berg, 2001). Bu araştırmada pilot çalışma, uygulama yapılan liselerdeki araştırma ortamlarını tanımak, veri toplama araçlarından Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularını belirlemek için yapılmıştır. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların seçimi için alanında tecrübeli 4 Fen Bilimleri öğretmeni ile her hafta biraraya gelinerek çeşitli kaynaklardan (Seviye Belirleme Sınavları’na yönelik hazırlık kitapları, öğrencileri Seviye Belirleme Sınavları’na hazırlayan dersanelerin yaptığı deneme sınavları, Fen Bilimleri ders kitapları, Fen Bilimleri öğretmen çalışma kitapları vb.) yaklaşık 300 soru 6 ay süreyle incelenmiştir. Araştırmacı ile Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından 6 aylık sürenin sonunda toplamda yaklaşık 7200 soru taranmıştır. Pilot araştırmada, öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu belirlemek için kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda görev yapan bir öğretim üyesi ile birlikte hazırlanmıştır. Bu şekilde

pilot çalışmada kullanılmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme sorularına son hali verilmiştir.

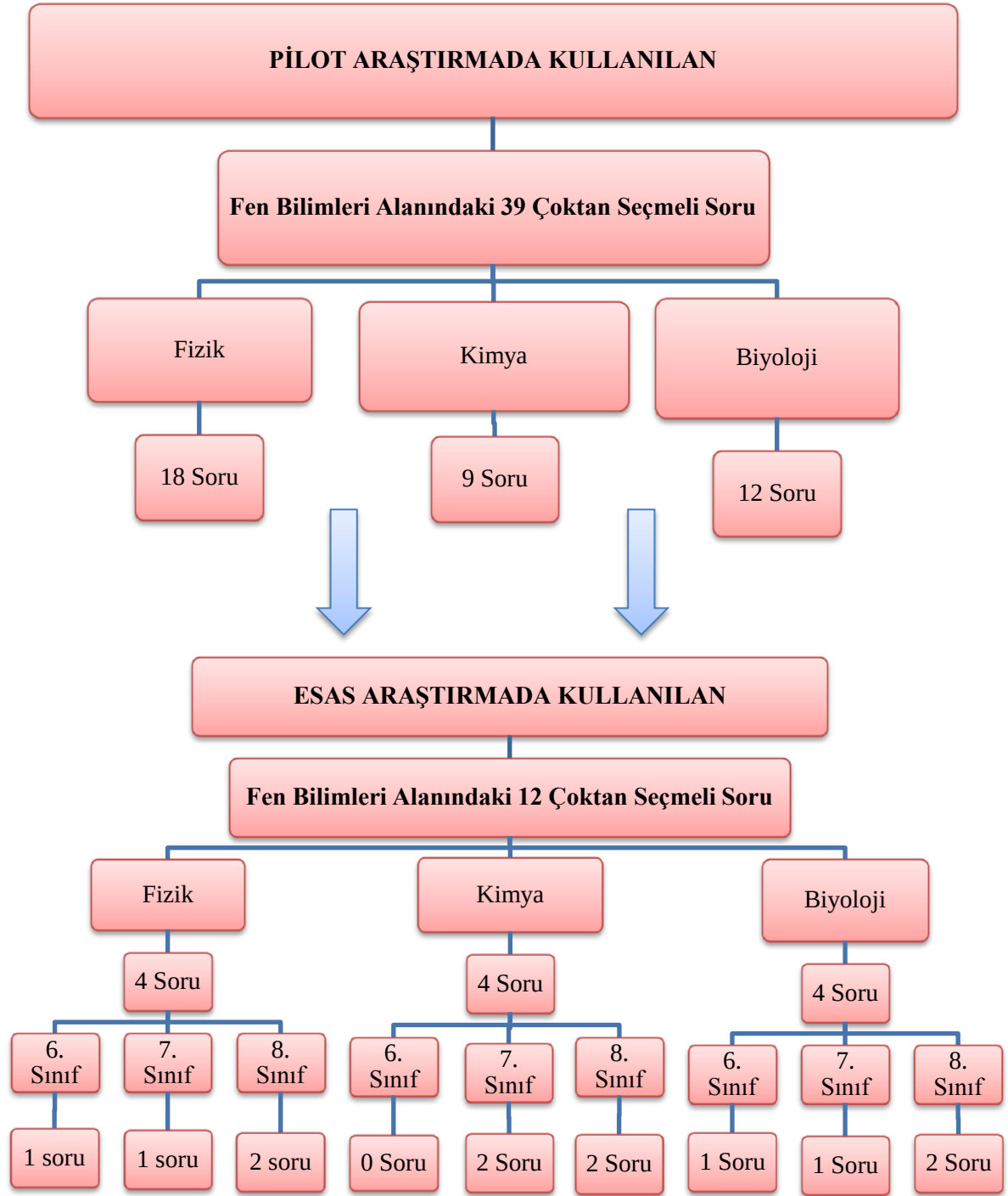
Pilot çalışmada, esas araştırma için kullanılan Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların seçiminde; soruların ait oldukları Fen Bilimleri konularının 2005-2013 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'ndaki en fazla kazanım sayısına sahip konulardan seçilmesi, 1999-2007 yılı Orta Öğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), 2008-2009 yılı Seviye Belirleme Sınavları'nda (SBS) en fazla sorulan soruların ait olduğu konulardan seçilmesi, soruların Fizik, Kimya ve Biyoloji disiplinlerinden eşit olarak seçilmesi (her bir disiplinden 4 soru), soruların 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri konularından seçilmesi, öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel stratejileri sayı, çeşit bakımından en fazla kullanma eğiliminde oldukları soruların seçilmesi gibi kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Bu kriterlere bağlı olarak araştırmacı ile alanında tecrübeli 4 Fen Bilimleri öğretmenin ortak kararıyla en başta incelenen yaklaşık 7200 sorudan, 18'i Fizik, 12'si Biyoloji ve 9'u Kimya disiplininden olmak üzere Fen Bilimleri alanındaki 39 çoktan seçmeli soru pilot çalışmada kullanılmak üzere seçilmiştir.

Pilot çalışmaya 2009-2010 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminin sonunda Ankara ilinde bulunan altı ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 11'i kız, 5'i erkek olmak üzere toplam 16 öğrenci katılmıştır. Pilot çalışmada Fen Bilimleri alanındaki 39 çoktan seçmeli soru, her bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerine çözdürülmüştür. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken öğrencilerden sesli düşünme yapmaları istenmiş ve Fen Bilimleri alanındaki her bir çoktan seçmeli soruyu çözdükten sonra onlara yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuştur. Öğrencilerin sesli düşünme yapmalarının ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmasının nedeni, onların soruları çözerken kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu belirlemektir.

Pilot çalışmanın uygulama sürecinden sonra araştırmacı tarafından öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme süreçleri ile yarı yapılandırılmış görüşmelerine ait olan video kayıtları tekrar tekrar izlenmiştir. Araştırmacının izlediği video kayıtları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler konusunda daha önce çalışmış olan başka bir araştırmacı tarafından da izlenmiştir. Araştırmacı ile bilişsel ve üstbilişsel stratejiler konusunda önceden çalışmış olan diğer araştırmacı tarafından 39 çoktan seçmeli sorudan, öğrencilerin soruları çözerken fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıkları 18 çoktan seçmeli soru seçilmiştir. Fen Bilimleri alanındaki 18 çoktan

seçmeli soru, araştırmacı ile Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakóltesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda görev yapan bir öğretim üyesiyle birlikte araştırmanın derinliğı ve büyüklüğü göz önünde bulundurularak 12'ye indirilmiştir. Ayrıca 12 çoktan seçmeli soru içerisinde 6. sınıf Kimya disiplinine ait olan 1 soruda hata bulunmuş ve hatalı olan bu soru, Fen Bilimleri alanındaki 18 çoktan seçmeli sorunun içerisindeki 7. sınıf Kimya disipline ait olan bir başka soruyla değıştirilmiştir (bkz. Şekil 3.1). Sonuç olarak Fizik, Kimya ve Biyoloji disiplinlerinden 4'er tane olmak üzere Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soru, esas araştırmada kullanılmak üzere seçilmiştir. Pilot araştırmanın ardından esas araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından Fen Bilimleri alanına ait olan 36 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu soruları hazırlama süreci alt başlıklarda detaylı olarak anlatılmıştır.

Esas araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların seçilmesi süreci Şekil 3.2'de görölmektedir.



Şekil 3.2 Esas Araştırmada Kullanılan Soruların Seçilmesi

3.3 Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını 1 Fen Lisesi, 4 Anadolu Lisesi ve 1 Meslek Lisesi'nin dokuzuncu sınıfında öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler Patton (2002) tarafından ortaya konulan “maksimum çeşitlilik ilkesi” temel alınarak belirlenmiştir. Bu ilkenin kullanım amacı, farklı liselerde çeşitli özellikleri olan öğrencilerin Fen Bilimleri ile ilgili alan bilgilerinin düzeyi ile Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler arasındaki farklılık ve benzerlikleri belirlemektir. Bu yüzden araştırmanın çalışma grubuna 9'u kız, 6'sı erkek olmak üzere toplam 15 öğrenci seçilmiştir. Araştırma boyunca öğrencilere takma isimler verilmiş, gerçek isimleri kullanılmamıştır. “Zengin veri sağlayacağı” (Patton, 2002) düşünülen bu öğrencilerin belirlenmesinde göz önünde bulundurulmuş kriterler alt başlıklarda detaylı olarak anlatılmıştır.

Araştırmada 15 öğrenciden veri toplanmıştır. 15 öğrenciye karar verilmeden önce araştırma, Ankara il merkezinde bulunan 1 Fen Lisesi, 4 Anadolu Lisesi, 1 Meslek Lisesi'nin dokuzuncu sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü liseler Ankara'nın ulaşımı kolay olan semtlerinde bulunmaktadır. Öğrencilerin liselere kabul edilebilmesi için Seviye Belirleme Sınavları'nda (SBS) başarılı olmuş ve yerleştikleri liselerin taban puanlarını almış olmaları gerekmektedir. Araştırmanın uygulamaları esnasında öğrencilerin sessiz, aydınlık, uygun sıcaklıkta ve kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortamda bulunmaları konusunda araştırmacı tarafından uygulama yapılan liselerin idarecilerine bilgi verilmiş, idareciler tarafından öğrencilerle uygulama yapılabilecek en uygun mekanlar tespit edilmiştir. Fen Lisesi'nde öğretmen-veli görüşme odasında, dört Anadolu Lisesi'nden ikisinde okulun bilgisayar laboratuvarında, diğer iki lisenin Fen ve Teknoloji laboratuvarlarında, Meslek Lisesi'nde rehber öğretmen odasında öğrencilere Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorular ile açık uçlu sorular kamera kaydı altında çözdürülmüş ve yine kamera kaydı altında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın pilot çalışma sürecinde kazanılan tecrübelerden yararlanılarak kameranın araştırmacının elinde ve hareket halinde olmasının öğrencileri rahatsız etmediği ve öğrencilerin soruları çözme süreçlerinde göz, yüz ve el hareketlerinin kolaylıkla kontrol edilebildiği gözlenmiştir. Bu nedenle araştırmanın uygulamaları esnasında kamera araştırmacının sağ elinde ve öğrencinin sol tarafında biraz gerisinde tutulmuştur. Öğrenciler çoktan seçmeli soruları çözerken ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılırken gerek duyuldukça kameranın yönü ile odağı araştırmacı tarafından

ayarlanarak kontrol edilmiştir. Öğrencilere Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorular ile açık uçlu sorular çözdürülmeden önce kağıt, kurşun kalem, silgi ve kalemтіраs araştırmacı tarafından hazır bulundurulmuştur.

Araştırmaya başlamadan önce nitel araştırmalarla ilgili ders alan araştırmacı, Fen eğitiminde üstbiliş ile ilgili konulara ilgi duymaktadır. 2010-2011 eğitim-öğretim yılı I. döneminde Ekim ayından Aralık ayına kadar süren araştırmada araştırmacı, uygulama yapmak için gittiği liselerde verileri toplamadan önce okul idarecilerine ve rehber öğretmenlere araştırmanın amacı ve uygulama süreci hakkında bilgi vermiştir. Sonrasında uygulama yapacağı öğrencilerin bulunduğu sınıflarda teneffüslerde bulunmuş ve öğle aralarında öğrencilerle sohbet ederek onları daha yakından tanımaya çalışmıştır. Araştırmacı, araştırmanın uygulama aralarında öğrencilerle daha iyi iletişim kurabilmek için onlara yiyecek ve içecek ikramlarında bulunmuştur. Bu sayede araştırmacı tarafından araştırmanın uygulama öncesinde ve esnasında öğrencilerin araştırmacının ortamdaki varlığına iyice alıştıkları gözlenmiştir.

Araştırmada 15 öğrenciden veri toplanmış ve analiz edilmiştir. 15 öğrenciye karar verilmeden önce araştırmanın süreci 2010-2011 eğitim-öğretim yılı I. döneminde Ankara ilinde bulunan 1 Fen Lisesi'nden 10, 4 Anadolu Lisesi'nden 10, 1 Meslek Lisesi'nden 10 olmak üzere dokuzuncu sınıfta öğrenim gören toplam 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Fen Lisesi'nde araştırma sürecine katılan öğrencilerin ikisi kız, sekizi erkek; Anadolu Liseleri'nde araştırma sürecine katılan öğrencilerin yedisi kız, üçü erkek; Meslek Lisesi'nde araştırma sürecine katılan öğrencilerin beşi kız, beşi erkektir. Toplamda her üç lise türünde araştırmanın yürütüldüğü öğrencilerin ondördü kız, onaltısı erkektir. Toplamdaki 30 öğrenci içerisinde toplanan verilerin analizi için zengin veri sağlayan 15 öğrenci seçilmiştir. Araştırmanın yapıldığı liselere karar verilirken 2008-2009-2010 yıllarında yapılan Seviye Belirleme Sınavları'nda (SBS) Ankara ilinde bulunan 1 Fen Lisesi, 4 Anadolu Lisesi ve 1 Meslek Lisesi'nin genel başarı sıralaması (bkz. Tablo 3.1) göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü liselere karar verdikten sonra, bu liselerdeki idarecilere araştırmanın amacı, süresi ve araştırmaya katılan öğrencilerde bulunması gereken özellikler hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmada uygulama yapılan liselerin idarecilerinin ve rehber öğretmenlerinin önerileri, uygulama yapılan öğrencilerin Seviye Belirleme Sınavları'ndaki (SBS) genel başarı ortalamaları, öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanımları ile farklı düzeyde alan bilgisine sahip olmaları bakımından zengin veri

sağlayanların seçilmesine özen gösterilmiştir. Liselerin idarecileri ve rehber öğretmenlerinin görüşleriyle seçilen öğrencilere araştırmaya dahil olmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Bu şekilde öğrencilerin seçiminde gönüllülük ilkesi göz önünde bulundurulmuştur. Seçilen öğrencilerin tamamı araştırmaya dahil olmak istediklerini belirtmişlerdir. Araştırmada katılımcı olmaya gönüllü olan öğrencilerin akademik özellikleriyle ilgili olarak da öğrenim gördükleri liselerin idarecilerinin ve rehber öğretmenlerinin önerileri esas alınmıştır. Öğrencilerin 2008-2009-2010 yıllarındaki Seviye Belirleme Sınavları'nda (SBS) almış oldukları puanlar (bkz. Tablo 3.1, Tablo 3.2, Tablo 3.3) öğrenim gördükleri liselerin idarecilerinden öğrenilmiştir. Öğrencilerin sosyal özelliklerinin belirlenmesinde öğrenim gördükleri liselerin rehber öğretmenlerinin görüş ve deneyimlerinden faydalanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 30 öğrenci içerisinde, sağladıkları veriler bakımından maksimum çeşitlilik gösteren farklı alan bilgisine sahip 15 öğrencinin verilerini derinlemesine analiz etmenin araştırma için daha uygun olduğu düşünülmüştür. Bu nedenle araştırmada 15 öğrenciden toplanan verilerin transkriptleri yapılmış ve bu transkriptler derinlemesine analiz edilmiştir.

Araştırmaya katılan liseler ve bu liselerin 2009 yılı Seviye Belirleme Sınavı'ndaki (SBS) taban ve tavan puanları Tablo 3.1'de görülmektedir.

Tablo 3.1 Araştırmaya Katılan Liseler ve Bu Liselerin 2009 Yılı Seviye Belirleme Sınavı'ndaki (SBS) Taban ve Tavan Puanları

Araştırmaya Katılan Liseler	Taban Puan	Tavan Puan
Ankara Çankaya / Fen Lisesi	491,464	500,000
Ankara Keçiören / Anadolu Lisesi	455,506	476,375
Ankara Yenimahalle / Anadolu Lisesi I	422,890	455,277
Ankara Yenimahalle / Anadolu Lisesi II	416,903	436,768
Ankara Yenimahalle / Anadolu Lisesi III	409,988	443,270
Ankara Altındağ / Meslek Lisesi	311,906	414,010

Tablo 3.1'de Ankara ilinin Çankaya semtine bağlı olan Fen Lisesi'nin 2009 yılındaki Seviye Belirleme Sınavı'ndaki (SBS) taban puanının 491,464, tavan puanının ise 500,000 olduğu görülmektedir. Ankara ilinin Keçiören ve Yenimahalle semtlerine bağlı olan Anadolu Liseleri'nin taban puanlarının 409,988 ile 455,506 arasında değiştiği, tavan puanlarının ise 443,270 ile 476,375 arasında değiştiği dikkat çekmektedir. Ankara ilinin Altındağ semtine bağlı olan Meslek Lisesi'nin taban puanının 311,906, tavan puanının 414,010 olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan Fen Lisesi öğrencilerinin 2008 yılı (6. sınıf) – 2009 yılı (7. sınıf) – 2010 yılı (8. sınıf) SBS puanları, genel puan ortalamaları ve genel başarı yüzdeleri Tablo 3.2’de görülmektedir.

Tablo 3.2 Fen Lisesi Öğrencilerinin 2008 Yılı (6. Sınıf) – 2009 Yılı (7. Sınıf) – 2010 Yılı (8. Sınıf) SBS Puanları, Genel Puan Ortalamaları ve Genel Başarı Yüzdelikleri

FEN LİSESİ					
	2008 Yılı (6. Sınıf)	2009 Yılı (7. Sınıf)	2010 Yılı (8. Sınıf)	Genel Ort.	Genel Başarı Yüzdelik
Aydın	499,676	496,826	500	498,808	0
Serkan	498,214	495,959	500	498,139	0
Meltem	496,482	496,826	500	498,001	0
Zeynepsu	500	492,891	492,359	495,602	0,02
Yavuz	500	484,879	490,113	492,236	0,08

Tablo 3.2’de araştırmaya katılan Fen Lisesi öğrencilerinin 2008 yılı Seviye Belirleme Sınavı’nda (SBS) aldıkları puanların 496,482 ile 500 arasında değiştiği; 2009 yılı Seviye Belirleme Sınavı’nda (SBS) aldıkları puanların 484,879 ile 496,826 arasında değiştiği; 2010 yılı Seviye Belirleme Sınavı’nda (SBS) aldıkları puanların ise 490,113 ile 500 arasında değiştiği görülmektedir. Öğrencilerin 2008-2009-2010 Seviye Belirleme Sınavları’nda (SBS) aldıkları puanların genel ortalamalarının 492,236 ile 498,808 arasında değiştiği dikkat çekmektedir.

Araştırmaya katılan Anadolu Liseleri öğrencilerinin 2008 yılı (6. sınıf) – 2009 yılı (7. sınıf) – 2010 yılı (8. sınıf) SBS puanları, genel puan ortalamaları ve genel başarı yüzdeleri Tablo 3.3’de görülmektedir.

Tablo 3.3 Anadolu Liseleri Öğrencilerinin 2008 Yılı (6. Sınıf) – 2009 Yılı (7. Sınıf) – 2010 Yılı (8. Sınıf) SBS Puanları, Genel Puan Ortalamaları ve Genel Başarı Yüzdelikleri

ANADOLU LİSELERİ						
		2008 Yılı (6. Sınıf)	2009 Yılı (7. Sınıf)	2010 Yılı (8. Sınıf)	Genel Ort.	Genel Başarı Yüzdelik
AL I	Ebru	439,621	450,843	478,732	459,984	3,26
	Onur	437,511	447,754	475,692	456,368	3,53
AL II	Gonca	451,644	408,952	448,74	435,54	7,08
AL III	Banu	426,867	412,137	463,796	436,483	6,89
AL IV	Nazlı	379,315	397,717	455,617	416,277	11,26

Tablo 3.3’de araştırmaya katılan Anadolu Liseleri öğrencilerinin (AL I, AL II, AL III, AL IV) 2008 yılı Seviye Belirleme Sınavı’nda (sbs) aldıkları puanların 379,315 ile 439,621 arasında değiştiği, 2009 yılı Seviye Belirleme Sınavı’nda (SBS) aldıkları puanların 397,717 ile 450,843 arasında değiştiği, 2010 yılı Seviye Belirleme Sınavı’nda

(SBS) aldıkları puanların 455,617 ile 478,732 arasında değiştiği görülmektedir. Öğrencilerin 2008-2009-2010 yıllarındaki Seviye Belirleme Sınavları'nda (SBS) aldıkları puanların genel ortalamalarının 416,277 ile 459,984 arasında değiştiği dikkat çekmektedir.

Araştırmaya katılan Meslek Lisesi öğrencilerinin 2008 yılı (6. sınıf) – 2009 yılı (7. sınıf) – 2010 yılı (8. sınıf) SBS puanları, genel puan ortalamaları ve genel başarı yüzdeleri Tablo 3.4'de görülmektedir.

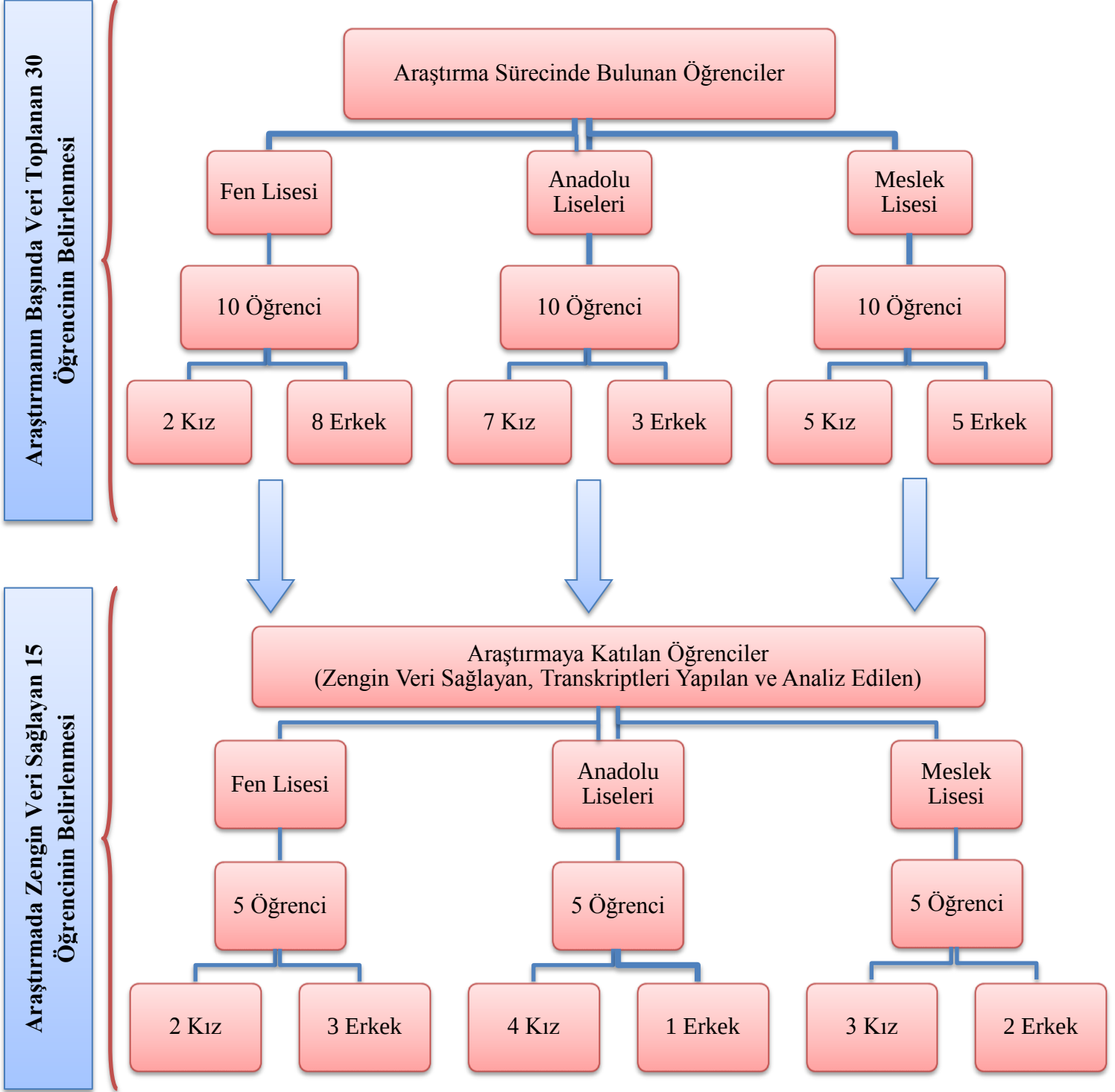
Tablo 3.4 Meslek Lisesi Öğrencilerinin 2008 Yılı (6. Sınıf) – 2009 Yılı (7. Sınıf) – 2010 Yılı (8. Sınıf) SBS Puanları, Genel Puan Ortalamaları ve Genel Başarı Yüzdelikleri

MESLEK LİSESİ				
	2008 Yılı (6. Sınıf)	2009 Yılı (7. Sınıf)	2010 Yılı (8. Sınıf)	Genel Ort.
Hazal	388,400	327,883	368,196	390,842
Teoman	370,831	316,267	358,500	387,747
Cemre	386,118	338,949	361,001	364,599
Kardelen	339,053	316,402	362,912	362,912
Faruk	280,762	289,343	288,345	292,211

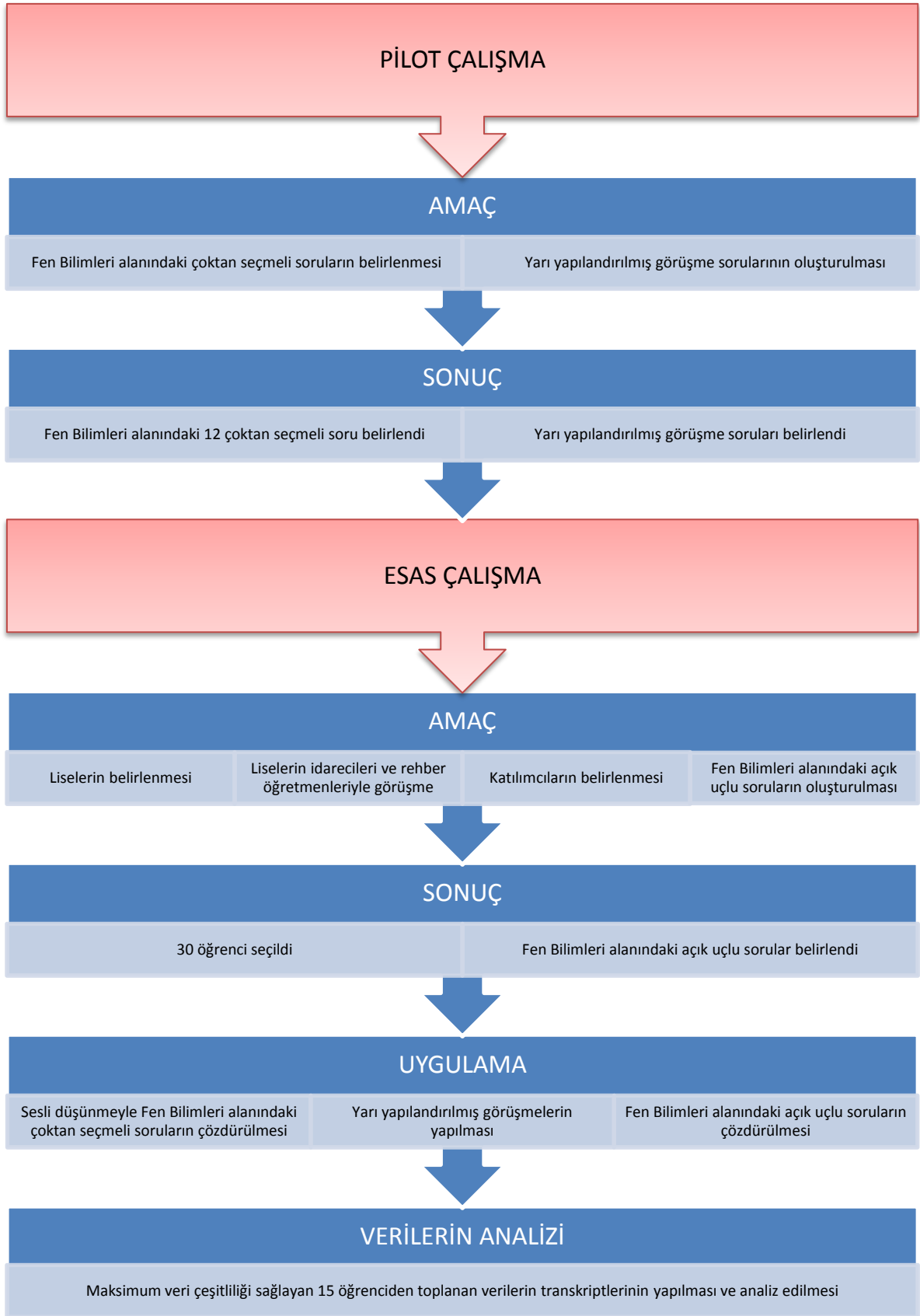
Tablo 3.4'de araştırmaya katılan Meslek Lisesi öğrencilerinin 2008 yılı Seviye Belirleme Sınavı'nda (SBS) aldıkları puanların 280,762 ile 388,400 arasında değiştiği; 2009 yılı Seviye Belirleme Sınavı'nda (SBS) aldıkları puanların 289,343 ile 327,883 arasında değiştiği; 2010 yılı Seviye Belirleme Sınavı'nda (SBS) aldıkları puanların 288,345 ile 368,196 arasında değiştiği görülmektedir. Öğrencilerin 2008-2009-2010 Seviye Belirleme Sınavları'nda (SBS) aldıkları puanların genel ortalamalarının 292,211 ile 390,842 arasında değiştiği dikkat çekmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü 30 öğrenci ile bu öğrenciler arasında zengin veri sağlayan 15 öğrenciyi belirleme süreci Şekil 3.3'de görülmektedir.

Araştırma süreci ise Şekil 3.4'de görülmektedir.



Şekil 3.3 Araştırmaya Katılan Öğrencileri Belirleme Süreci



Şekil 3.4 Araştırma Süreci

3.4 Veri Toplama Araçları

Yin (2003) durum çalışmalarında birden çok veri toplama yönteminin kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle araştırmanın kapsamında hem tutarlı ve güvenilir hem de derinlemesine analiz yapabilmek için birden çok veri toplama aracı kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıdaki gibidir:

- 1- Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Sorular
- 2- Fen Bilimleri Alanındaki Açık Uçlu Sorular
- 3- Sesli Düşünme
- 4- Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Alt başlıklarda sırası ile bu veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

3.4.1 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Sorular

Araştırmaya katılan 15 öğrencinin hem sınıf hem alan bilgilerinin düzeyi dikkate alınarak araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmek istenmiştir. Bu amaçla pilot çalışmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 39 çoktan seçmeli sorudan; öğrencilerin soruları çözerken fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanma eğiliminde oldukları 12 çoktan seçmeli soru araştırma için seçilmiştir.

3.4.1.1 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Seçiminde Dikkat Edilen Kriterler

Araştırmada farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan ve araştırmaya katılan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıfta öğrenim görmekte olan 15 öğrencinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerle, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan

öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmek istenmiştir. Bu amaçla araştırmada kullanılan *Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Sorular'ın* (bkz. Ek.1) hazırlanmasında aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır.

1- Soruların ait oldukları Fen Bilimleri ünitelerinin 2005-2013 Fen ve Teknoloji öğretim programında kazanım sayıları en fazla olanlardan seçilmesi: Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun 2005-2013 yılı Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda kazanım sayıları en fazla olan ünitelere ait olanlarından seçilmesine dikkat edilmiştir.

Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun araştırmanın uygulama sürecinde sorulma sırası, soruların ait oldukları disiplinler (öğrenme alanları), sınıflar, üniteler ve ünitelerin 2005-2013 yılları Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'ndaki kazanım sayıları, alt üniteler, alt ünitelerin 2005-2013 yılları Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'ndaki kazanım sayıları Tablo 3.5'de görülmektedir.

Tablo 3.5 Çoktan Seçmeli Soruların Sorulma Sırası, Ait Oldukları Disiplinler, Sınıflar, Üniteler, Ünitelerin Kazanım Sayıları, Alt Üniteler, Alt Ünitelerin Kazanım Sayıları

Sorunun sorulma sırası	Disiplini (Öğrenme Alanı)	Sınıfı	Ünitesi	Kazanım Sayısı	Alt Ünitesi	Kazanım Sayısı
1. Fizik Sorusu	Fizik	6. sınıf	Kuvvet ve Hareket	26 Kazanım	Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler	8 Kazanım
1. Kimya Sorusu	Kimya	7. sınıf	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	46 Kazanım	Bileşikler ve Formülleri	6 Kazanım
1. Biyoloji Sorusu	Biyoloji	6. sınıf	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	37 Kazanım	Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme	5 Kazanım
2. Fizik Sorusu	Fizik	8. sınıf	Kuvvet ve Hareket	22 Kazanım	Cisimler Neden Yüzer ve Batar?	6 Kazanım
2. Biyoloji Sorusu	Biyoloji	8.sınıf	Canlılar ve Enerji İlişkileri	23 Kazanım	Besin Zincirinde Enerji Akışı	17 Kazanım
3. Fizik Sorusu	Fizik	8. sınıf	Kuvvet ve Hareket	22 Kazanım	Sıvılar Cisimler Kaldırma Kuvveti Uygular	7 Kazanım
2. Kimya Sorusu	Kimya	7. sınıf	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	46 Kazanım	Katman Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	7 Kazanım
3. Biyoloji Sorusu	Biyoloji	8. sınıf	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	29 Kazanım	Kalıtım	9 Kazanım
4. Fizik Sorusu	Fizik	7. sınıf	Kuvvet ve Hareket	31 Kazanım	Basit Makinalar	7 Kazanım
3. Kimya Sorusu	Kimya	8. sınıf	Maddenin Halleri ve Isı	27 Kazanım	Maddenin Halleri ve Isı Alış Verişi	4 Kazanım
4. Biyoloji Sorusu	Biyoloji	7. sınıf	Vücudumuzda Sistemler	27 Kazanım	Boşaltım Sistemi	4 Kazanım
4. Kimya Sorusu	Kimya	8. sınıf	Maddenin Halleri ve Isı	27 Kazanım	Erime ve Donma Isısı	7 Kazanım

Tablo 3.5'de 6. sınıf ünitelerine bakıldığında en fazla kazanım sayısına sahip olan (37 kazanım) ünitenin “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi olduğu, 7. sınıf ünitelerine bakıldığında en fazla kazanım sayısına sahip olan (46 kazanım) ünitenin

“Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi olduğu, 8. sınıf ünitelerine bakıldığında en fazla kazanım sayısına sahip olan (29 Kazanım) ünitenin “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi olduğu dikkat çekmektedir. Tablo 3.5’de 6. sınıf ünitelerinin alt ünitelerine bakıldığında en fazla kazanım sayısına sahip olan alt ünitenin “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin 8 kazanıma sahip olan “Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler” alt ünitesi olduğu görülmektedir. 7. sınıf ünitelerinin alt ünitelerine bakıldığında en fazla kazanım sayısına sahip olan alt ünitenin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin 7 kazanıma sahip olan “Katman Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler” alt ünitesi olduğu görülmektedir. Son olarak 8. sınıf ünitelerinin alt ünitelerine bakıldığında en fazla kazanım sayısına sahip olan alt ünitenin “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin 17 kazanıma sahip olan “Besin Zincirinde Enerji Akışı” alt ünitesinin olduğu dikkat çekmektedir.

2- Soruların 1999-2007 yılları Orta Öğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), 2008-2009-2010 yılları Seviye Belirleme Sınavları’ndaki (SBS) sorulma sayısı en fazla olan Fen Bilimleri ünitelerinden seçilmesi: Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soru seçilirken, soruların ait olduğu ünitelerin 1999-2007 yıllarındaki Orta Öğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), 2008-2009-2010 yıllarındaki Seviye Belirleme Sınavları’nda (SBS) en fazla sorulan Fen Bilimleri ünitelerine ait olmalarına dikkat edilmiştir. Pilot araştırmadan farklı olarak, araştırmada 2008-2009 yıllarındaki Seviye Belirleme Sınavları’na (SBS) ek olarak 2010 yılı Seviye Belirleme Sınavı’nda (SBS) en fazla sorulan ünitelere ait olan sorulardan esas araştırma için birkaç soru daha seçilmiştir.

Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun ait olduğu sınıflar, disiplinler ve ünitelerin 1999-2007 yılları Orta Öğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), 2008-2009-2010 yılları Seviye Belirleme Sınavları’ndaki (SBS) ve toplamdaki sorulma sayıları Tablo 3.6’da görülmektedir.

Tablo 3.6 Çoktan Seçmeli Soruların Ait Oldukları Sınıf Düzeyleri, Disiplinler ve Ünitelerin 1999-2007 Yılları Arasındaki OKS, 2008-2009-2010 Yılları SBS’lerdeki ve Toplamdaki Sorulma Sayıları

SINIF DÜZEYİ VE ÖĞRENME ALANI	ÜNİTELER	OKS (1999-2007)	SBS (2008-2010)	TOPLAM
6. Sınıf Fizik	1- Kuvvet ve Hareket	21	11	32
	2- Yaşamımızdaki Elektrik	0	5	5
	3- Işık ve Ses	10	6	16
	4- Yerkabuğu Nelerden Oluşur?	0	3	3
7. Sınıf Fizik	1- Kuvvet ve Hareket	14	6	20
	2- Yaşamımızdaki Elektrik	15	7	22
	3- Işık	2	5	7
	4- Güneş Sistemi ve Ötesi	0	4	4
8. Sınıf Fizik	1- Kuvvet ve Hareket	13	6	19
	2- Yaşamımızdaki Elektrik	6	2	8
	3- Ses	1	3	4
	4- Doğal Süreçler	0	2	2
6. Sınıf Kimya	1- Maddenin Tanecikli Yapısı	9	8	17
	2- Madde ve Isı	1	5	6
7. Sınıf Kimya	1- Maddenin Yapısı ve Özellikleri	17	12	29
8. Sınıf Kimya	1- Maddenin Yapısı ve Özellikleri	18	8	26
	2- Maddenin Halleri ve Isı	11	5	16
6. Sınıf Biyoloji	1- Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	18	10	28
	2- Vücudumuzda Sistemler	12	7	19
7. Sınıf Biyoloji	1- Vücudumuzda Sistemler	14	13	27
	2- İnsan ve Çevre	11	12	23
8. Sınıf Biyoloji	1- Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	12	8	20
	2- Canlılar ve Enerji İlişkileri	8	10	18

Tablo 3.6 incelendiğinde 6. sınıf Fizik disiplininden olan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin 1999-2007 yılları Orta Öğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavları’ndaki (OKS) sorulma sayısının 21, 2008-2009-2010 yılları Seviye Belirleme Sınavları’ndaki (SBS) sorulma sayısının 11 olmak üzere toplamda 32 olduğu görülmektedir. Yani Kuvvet ve Hareket ünitesi sorulma sayısı en fazla olan ünedir. 7. sınıf Fizik disiplininden olan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin 1999-2007 yılları OKS’lerdeki sorulma sayısının 14, 2008-2009-2010 yılları SBS’lerdeki sorulma sayısının 6 olmak üzere toplamda 20 olduğu görülmektedir. Fakat 7. sınıf Fizik disiplinine ait olan “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin 1999-2007 yılları OKS’lerdeki sorulma sayısının 15, 2008-2009-2010 yılları SBS’lerdeki sorulma sayısının 7 olmak üzere toplamda 22 olduğu dikkat çekmektedir. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinden OKS ve SBS’lerde “Kuvvet ve Hareket” ünitesinden daha fazla soru sorulduğu halde “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinden esas araştırma için soru seçilmemiştir. Bunun nedeni öğrencilerin pilot araştırmadaki çoktan seçmeli soruları çözerken 7. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ait olan soruları çözerken “Yaşamımızdaki Elektrik” konusuyla ilgili sorulara göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanmalarıdır. Tablo 3.6’da esas araştırmada kullanılmak üzere seçilen sorulara ait olan Fen Bilimleri alanındaki soruların OKS ve

SBS’lerdeki sorulma sayılarının fazla olduğu dikkat çekmektedir. Tablo 3.6’da 6. sınıf Kimya disiplinine ait olan “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin OKS ve SBS’lerdeki sorulma sayısı diğer 6. sınıf ünitesi olan “Madde ve Isı” ünitesinden fazla olmasına rağmen esas araştırmada bu ünitelerden soru kullanılmamıştır. Bunun nedeni en başta bu ünitelerden esas çalışma için bir soru seçilmesine rağmen sonrasında soruda hata olduğunun fark edilmesi ve hatalı olan bu sorunun çıkarılmasıdır.

3- Soruların Fizik, Kimya ve Biyoloji disiplinlerinden seçilmesi: Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun Fizik, Kimya ve Biyoloji disiplinlerinden seçilmelerine dikkat edilmiştir.

4- Soruların en fazla 8. sınıf, sonrasında 7. sınıf, en az 6. sınıf Fen Bilimleri ünitelerinden seçilmesi: Araştırmada 2010 yılında yapılan Seviye Belirleme Sınavı’nda (SBS), Ortaöğretime Yerleştirme Puanı (OYP) hesaplanırken 6. sınıf puanının yüzde 25’i, 7. sınıf puanının yüzde 35’i, 8. sınıf puanının yüzde 40’ının toplandığı (MEB, 2010) dikkate alınarak, araştırmada en fazla 8. sınıf, sonra 7. sınıf, en az 6. sınıf ünitelerine ait olan sorular seçilmiştir. Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun 9’u 8. sınıf, 7’si 7. sınıf, 2’si ise 6. sınıf Fen Bilimleri ünitelerine ait sorulardır.

5- Öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel stratejileri fazla sayıda ve çeşitte kullanımlarına uygun olan soruların seçilmesi: Öğrencilerin, Fen Bilimleri alanındaki 39 çoktan seçmeli soru arasından 12 çoktan seçmeli soruyu çözerken diğer sorulara göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanma eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Bu nedenle Fen Bilimleri alanındaki 39 çoktan seçmeli soru arasından öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel stratejileri fazla sayıda, çeşitte kullandıkları 12 çoktan seçmeli soru araştırmada kullanılmak üzere seçilmiştir.

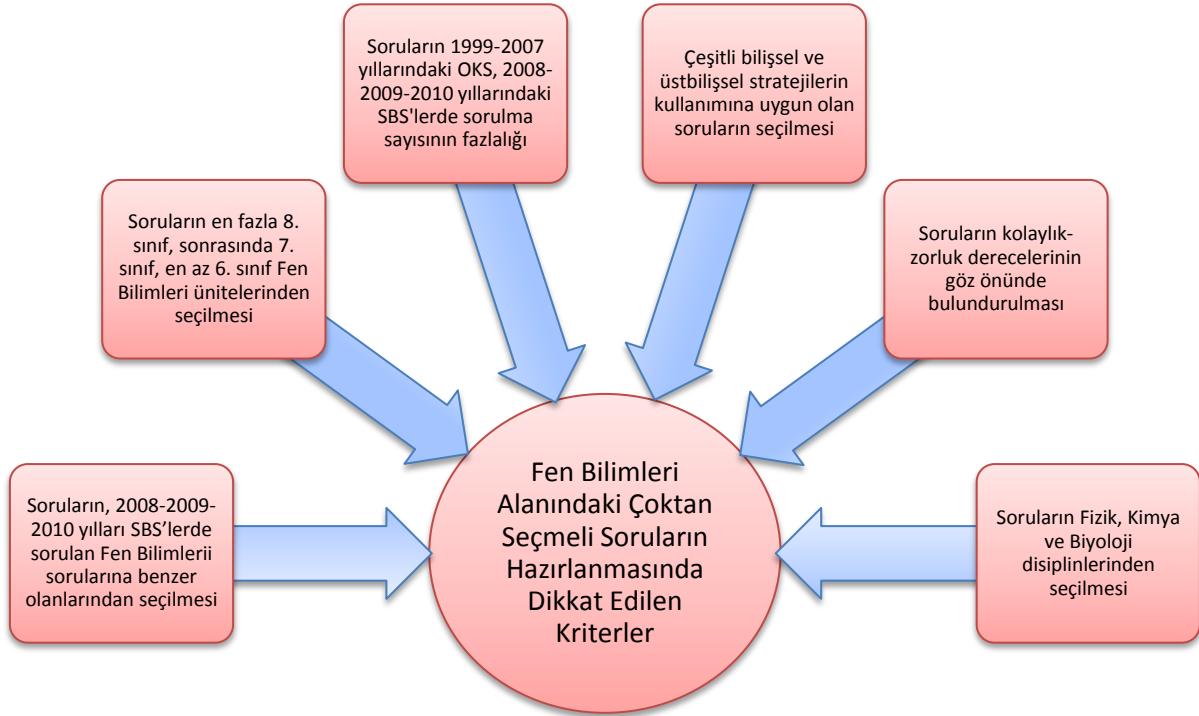
6- Soruların kolaylık-zorluk derecelerinin göz önünde bulundurulması: Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun seçiminde, soruların zorluk dereceleri göz önünde bulundurulmuştur. Pilot araştırmada öğrenciler 39 çoktan seçmeli sorunun her birini çözdükten sonra soruların zorluk derecesiyle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından öğrencilere her bir soru için “Çok Zor”, “Zor”, “Orta Zorlukta”, “Kolay”, “Çok Kolay” şeklinde derecelendirmenin yapıldığı bir likert tipi form verilmiştir. Öğrenciler, her bir soruyu çözdükten sonra sorunun zorluk derecesiyle ilgili bu formda uygun gördükleri düzeyi işaretlemişlerdir. Yani esas araştırmada kullanılan çoktan seçmeli sorular seçilirken pilot araştırmaya katılan öğrencilerin, soruların zorluk derecesine ilişkin algılarının çeşitli olması dikkate alınmıştır. Buna göre esas araştırma için 12 çoktan

seçmeli soru belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun “ok Zor”, “Zor”, “Orta Zorlukta”, “Kolay”, “ok Kolay” şeklinde farklı zorluk düzeylerinde olmasına zen gösterilmiştir.

Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun sorulma sırası belirlenirken, aynı disiplinden olan soruların arka arkaya gelmemesine zen gösterilmiştir. Ayrıca soruların sırası belirlenirken pilot araştırmaya katılan öğrencilerin “ok Kolay” ve “Kolay” buldukları soruların n sıralarda bulundurularak öğrencilere zdzrlmesine zen gösterilmiştir. Bunun nedeni araştırmaya katılan öğrencilerin uygulama esnasındaki sürece daha iyi adapte olmalarını sağlamak ve motivasyon kaybını önlemektir.

Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorunun Fizik disiplinine ait olan 4 sorusu Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Fizik Eğitimi’nden 2 ğretim yesine; Kimya disiplinine ait olan 4 sorusu Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Kimya Eğitimi’nden 2 ğretim üyesine ve son olarak Biyoloji disiplinine ait olan 4 sorusu Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Biyoloji Eğitimi’nden 2 ğretim üyesine kontrol ettirilerek ğretim üyelerinin sorular üzerinde verdikleri dönütlere göre gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların hazırlanmasında dikkat edilen kriterler Şekil 3.5'deki gibidir.



Şekil 3.5 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Hazırlanmasında Dikkat Edilen Kriterler

3.4.2 Fen Bilimleri Alanındaki Açık Uçlu Sorular

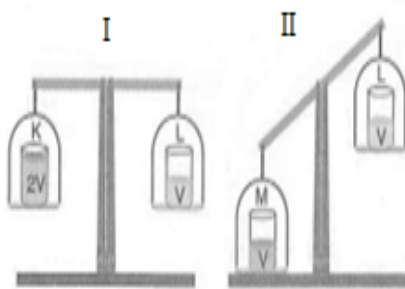
Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların ait oldukları Fen ve Teknoloji üniteleriyle ilgili alan bilgilerinin düzeyini belirlemek amacıyla Fen Bilimleri alanından 36 açık uçlu soru hazırlanmıştır (bkz. Ek. 2). Açık uçlu sorular, öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözebilmek için sahip olmaları gereken alan bilgilerinin düzeyini belirleyebilmek için hazırlanmıştır. Açık uçlu sorular hazırlanırken 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitapları ile Öğretmen Çalışma Kitapları'ndan yararlanılmıştır. Her bir Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruya karşılık gelen açık uçlu sorular dört Fen ve Teknoloji öğretmenine çapraz olarak kontrol ettirilerek hatalı olan sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Açık uçlu sorular, öğrencilere Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözdürülmesinden ve onlarla yarı yapılandırılmış görüşmelerden sonra çözdürülmüştür. Bunun nedeni öğrencilerin açık uçlu soruları daha önce çözmeleri halinde çoktan seçmeli soruların içeriği hakkında onları yönlendirmemektir. Öğrencilerin Fen

Bilimleri alanındaki açık uçlu soruları çözme süreçleri kamera kaydına alınmıştır. Öğrencilerin açık uçlu soruları çözme sürecinde onlara müdahalede bulunulmamış ve süre kısıtlamasına gidilmemiştir. Öğrenciler soruları kendi sürelerine göre çözmüşlerdir. Öğrencilerin açık uçlu soruları çözme süreleri 30-50 dakika arasında değişmiştir. Öğrencilere açık uçlu sorular çözdürüldükten sonra, sorular ve çözümleri onlardan alınarak sorularda herhangi bir eksiklik ya da hata olup olmadığı araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soruya karşılık 36 açık uçlu soru kullanılmıştır. 36 açık uçlu sorudan Fen Bilimleri alanındaki 3., 4., 5. ve 9. çoktan seçmeli sorulara yönelik 2 açık uçlu soru; 1., 2., 6., 8., 10. ve 12. çoktan seçmeli soruların her birine yönelik 3 açık uçlu soru; 11. çoktan seçmeli soruya yönelik 4 açık uçlu soru ve 7. çoktan seçmeli soruya yönelik 6 açık uçlu soru öğrencilere yöneltilmiştir (bkz. Ek. 2). Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorular ile bu sorulara yönelik açık uçlu sorular seçilirken hangi kriterlere ne şekilde dikkat edildiği aşağıda bir örnek soru üzerinde açıklanmıştır.

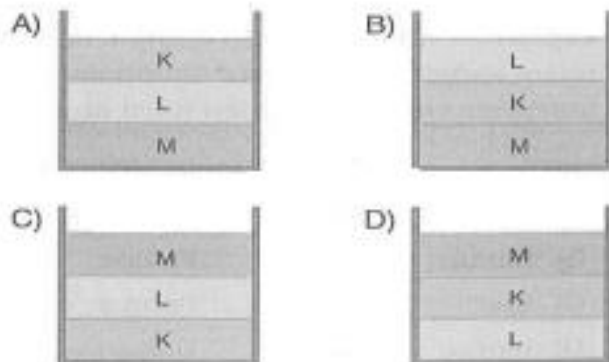
Örneğin; Fen Bilimleri alanının Fizik disiplininden olan 2. çoktan seçmeli soru ile bu soruya yönelik açık uçlu sorular seçilirken yukarıda açıklanan kriterlere nasıl dikkat edildiği aşağıda açıklanmıştır.

Fizik öğrenme alanına ait olan 2. çoktan seçmeli soru aşağıdaki gibidir:



K, L ve M sıvılarından sırasıyla 2V, V ve V hacminde alınarak özdeş kaplara konuluyor. Kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor.

Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumları hangi seçenekte verildiği gibi olur?



2. çoktan seçmeli soru 22 kazanıma sahip olan 8. sınıf Fizik öğrenme alanına ait, “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin 6 kazanımı olan “Cisimler Neden Yüzer ve Batar?” alt ünitesine aittir. 1. Kimya sorusunun ait olduğu “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin 1999-2007 yılları Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı’ndaki (OKS) sorulma sayısı 13, 2008-2010 yılları Seviye Belirleme Sınavları’ndaki (SBS) sorulma sayısı 6 olmak üzere bu sınavlardaki sorulma sayısı toplamda 19’dur. Sorunun zorluk derecesi hakkındaki öğrenci görüşleri çeşitlilik göstermektedir. Yani soruyu “Çok Zor” ve “Zor” düzeyde bulan öğrenciler olduğu gibi soruyu “Orta Zorlukta” ve “Kolay” olarak değerlendiren öğrenciler de bulunmaktadır. Öğrenciler bu soruyu çözerken fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanmışlardır.

Öğrencilerin Fen Bilimleri alanından 2. çoktan seçmeli soruya yönelik alan bilgilerinin düzeyini belirlemek için bu soruyla ilgili 2 açık uçlu soru sorulmuştur. Bu sorular aşağıdaki gibidir:

1) Yoğunluk (özkütle) nedir? Yoğunluk (özkütle), kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişki vardır?

2) Kütle 200 gram, hacmi 400 cm^3 olan ve suda çözünmeyen katı bir madde suda yüzer mi? Yoksa batar mı? Neden?

Öğrencilerin 2. çoktan seçmeli soruyu çözebilmeleri için K, L ve M sıvılarının denge durumlarını yani sıvıların yoğunluklarını karşılaştırmaları gerekir. Ayrıca yoğunluğun (özkütle) tanımı ile yoğunluk (özkütle), kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle 2. çoktan seçmeli soruyla ilgili olan açık uçlu sorulardan ilkinde öğrencilere yoğunluğun (özkütle) tanımı ile yoğunluk (özkütle), kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişkinin bulunduğunu açıklamaları istenmiştir.

Çoktan seçmeli soruyla ilgili olan 2. açık uçlu soru bir cismin bir sıvı içerisindeki konumunun nasıl olduğuyla ilgilidir. Bu açık uçlu soruda öğrencilerin katı bir cismin bir sıvı içerisindeki denge durumunu bilmeleri için katı maddenin yoğunluk (özkütle) değerini hesaplamaları gerekir. Yani öğrencilerin bu soruda yoğunluğun (özkütle) formülünü bilip bilmediklerine bakılmıştır. Ayrıca öğrencilerin katı maddenin yoğunluk (özkütle) değeri ile sıvının yoğunluk (özkütle) değerini karşılaştırarak cismin sıvı içerisindeki konumuyla ilgili alan bilgilerinin olup olmadığına bakılmıştır.

3.4.3 Sesli Düşünme

Araştırmada katılımcıların Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek için Ericsson ve Simon (1993) tarafından çerçevesi çizilen sesli düşünme tekniği kullanılmıştır. Sesli düşünme tekniği, amaçları değerlendirmenin yanında problem çözme çalışmalarında başvurulmuş bir araştırma metodudur (Waes, 2000). Van Someren, Barnard ve Sandberg'e (1994) göre sesli düşünme tekniği, bireylerin problem çözme yeteneklerindeki performanslarının zorluğu ve problem çözmede etkili olan diğer faktörler arasındaki farkları belirler. Ericsson ve Simon'a (1993) göre sesli düşünme tekniği zihinsel süreçleri araştırmada kullanılan güvenilir bir metottur.

Sesli düşünme tekniğinde problemi çözerken bireyden problem hakkında aklından geçen düşünceleri sesli olarak ifade etmesi beklenir (Newell ve Simon, 1972). Ericsson ve Simon'a (1993) göre anlık bir zaman diliminde sözel olarak veri toplamak, ifadeleri anlaşılabilir bir hale getirir. Bu nedenle sesli düşünme süreci tamamlandıktan sonra süreçle ilgili görüşmelerin yapılması gerekir.

Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek amacıyla, öğrencilere soruları çözme süreçlerinde sesli düşünme yapmaları istenmiştir. Bunun için öğrencilere soruları çözerken yapmaları istenen sesli düşünmenin ne anlama geldiğine ve neden istendiğine yönelik bir yönerge hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından sesli düşünme yapmanın “öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken akıllarına gelen herşeyi sözlü olarak ifade etmeleri” anlamına geldiği şeklinde soruları çözmeden önce gerekli açıklamalar yapılmıştır. Sonrasında öğrencilere Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli sorundan farklı olan 1 Fizik, 1 Kimya ve 1 Biyoloji disiplininin olmak üzere 3 soru sesli düşünmeyle çözdürülmüştür. Bu sorular öğrencilere çözdürülürken öğrencilerin soruları çözüm süreçleri kamera kaydına alınmamıştır. Bu durum araştırmanın uygulama öncesinde öğrencilerin sesli düşünme sürecine alışmaları ve adapte olmalarını sağlamıştır. Öğrenciler Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kamera araştırmacının sağ elinde ve öğrencinin sol tarafında, biraz gerisinde tutulmuştur. Öğrenciler soruları çözerken gerek duyuldukça kameranın yönü ve odağı araştırmacı tarafından ayarlanarak kontrol edilmiştir. Öğrencilerin soruları çözüm süreçlerine ilişkin önemli noktalar araştırmacı tarafından not alınmıştır. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken sordukları sorulara mimiklerle gülümseyerek cevap

verilmiş ve sadece öğrenciler soruları çözerken çok uzun süre sessiz kaldıklarında “*Lütfen sesli düşünür müsün?*” şeklinde uyarılmışlardır. Ericsson ve Simon’a (1993) göre de öğrencilerin problem çözerken dikkatleri kolaylıkla dağılabilir. Bu nedenle uzun süre sessiz kaldıklarında sesli düşünceleri gerektiği konusunda uyarımda bulunulmalıdır.

Sesli düşünme tekniğinin uygulanmasında öğrencilerin soruları çözüm süreçleri görüntülü ve sesli olarak kaydedilir. Sesli düşünme protokollerini sesli ve görüntülü kayıtlardan doğrudan doğruya analiz etmek çok zordur. Bu nedenle sesli düşünme protokolleri genellikle metin içinde transkript edilir. Transkript edilen veriler kodlanarak “düşünme sürecindeki bileşenler, bu bileşenler arasındaki ilişkiler ile bu ilişkilerin sıralanışı” şeklinde kategoriler oluşturulur ve verilerin analizi yapılır (Van Someren, Barnard ve Sandberg, 1994). Aynı şekilde araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken sesli düşüncelerine ait gözlemler video kaydına alınmıştır. Öğrencilerin soruları çözerken yaptıkları sesli düşünceler; soruları çözerken kullandıkları stratejilerin belirlenmesinde, bu stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel strateji olarak kodlanmasında ve analizinde yardımcı olmuştur.

3.4.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Araştırmaya katılan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıfta öğrenim gören 15 öğrencinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken zihinlerinde aktif hale gelen bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin belirlenmesi, bu stratejilerin sayısı ve çeşidini incelemek amacıyla her bir öğrencinin çözdüğü her bir çoktan seçmeli sorudan sonra bir defa yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri derinlemesine belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından 21 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır (bkz. Ek. 3). Görüşme formu hazırlandıktan sonra bilişsel ve üstbilişsel stratejiler konusunda daha önce çalışmış olan iki araştırmacıdan görüşme formunda yer alan soruların özellikleri bakımından dönütler alınarak görüşme formuna son hali verilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu belirlemek amacıyla, her bir çoktan seçmeli sorunun çözdürülmesinden sonra öğrencilerin bu soruları çözerken

kullandıkları stratejileri hangi amaçla kullandıklarını belirlemeye yönelik onlara sorular yöneltilmiştir. Yapılan tüm görüşmeler yarı yapılandırılmış olup bu yarı yapılandırılmış görüşmelerin de sesli düşünmede olduğu gibi video kaydı alınmıştır.

Öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin kullanılma amaçlarını belirlemek amacıyla hazırlanan bazı yarı yapılandırılmış soru örnekleri aşağıdadır:

- * Soruyu çözerken neler yaptın. Hangi yolları uyguladın. Aşama aşama açıklar mısın?
- * Soruyu çözerken ilk olarak kullandığın yol nedir?
- * Soruyu anladın mı?
- * Soruyu anladığını nasıl fark ettin?
- * “Tamam ben bu soruyu anladım” dediğinde zihninde oluşan şey nedir?
- * Soruyu çözerken (seçeneklere işaret koyma, orantı kurma vb.) yaptın. Bunları neden yaptın?
- * Soruyu çözerken (seçeneklere işaret koyma, orantı kurma vb.) yapman sana ne yarar sağlar?
- * Bu sorunun benzerini daha önceden çözdün mü? Ne zaman çözdün?
- * Sorunun benzerini çözmenin sana herhangi bir yararı oldu mu? Ne gibi yararı oldu?
- * Cevabın doğruluğundan emin misin?
- * Cevabın doğruluğundan emin olma nedenin ne?

3.5 Araştırma Süreci

Araştırma başlamadan üç ay önce araştırmacı tarafından araştırmaya ilişkin resmi izin alınmıştır (bkz. Ek. 10). Araştırma; çoktan seçmeli soruların çözdürülmesinden önceki süreç, çoktan seçmeli soruların çözdürülme esnasındaki süreç ve çoktan seçmeli soruların çözdürülmesinden sonraki süreç olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır.

3.5.1 Çoktan Seçmeli Soruların Çözdürülmesinden Önceki Süreç

Araştırmanın amacı doğrultusunda, bilişsel ve üstbilişsel stratejilerle ilgili ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmalar incelenmiştir. İncelenen literatür doğrultusunda yapılan çalışmalardan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin bir listesi oluşturulmuştur. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıfta öğrenim gören 15 öğrencinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri derinlemesine belirlemek amacıyla seçilen Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soru; ders kitapları, öğretmen çalışma kılavuzları, SBS hazırlık kitapları, çeşitli dersanelerin deneme sınavları incelenerek belirlenmiştir. Öğrencilerin Fen Bilimleri alan bilgilerinin belirlenmesi için hazırlanan Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu sorular, 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji öğretmen çalışma kılavuzlarından yararlanılarak seçilmiştir. Öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır.

Araştırmanın uygulamalarının yapıldığı liselere gidilirken Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular, yarı yapılandırılmış görüşme soruları, video-kamera, kalem, silgi, kalemtraş ve boş kağıt araştırmacı tarafından hazır bulundurulmuştur.

Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözdürülmesinden önce Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi'nin müdürleri, müdür yardımcıları ve rehber öğretmenleri ile görüşülerek araştırmaya katılan öğrenciler seçilmiştir. Öğrencilerin araştırmanın uygulama sürecine daha iyi adapte olmalarını ve kendilerini daha rahat hissetmelerini sağlamak için araştırmacı öğrencilerin derslerine girmiş, teneffüslerde onlarla sohbet ederek zaman geçirmiştir. Araştırmanın uygulamasının içeriği hakkında okul idarecileri, rehber öğretmenler ve çalışma grubundaki öğrencilere bilgi verilmiştir. Öğrencilere soruların çözdürülmesinden önce sesli düşünme tekniği hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilere çoktan seçmeli sorular çözdürülmeden önce öğrencilerin heyecanlarını, endişelerini gidermek ve sürece adapte olmalarını sağlamak amacıyla onların soruları çözme süreçleri kamera kaydına alınmadan, 12 çoktan seçmeli sorunun dışında olan 1 Fizik, 1 Kimya, 1 Biyoloji disiplininin olmak üzere 3 soru örnek olarak her bir öğrenciye sesli düşünme tekniği ile çözdürülmüştür.

3.5.2 Çoktan Seçmeli Soruların Çözdürölme Süreci

Soruların çözdürölmesi sürecinde öörencilerin uygulama için uygun oldukları günler ve saatler belirlenmiştir. Araştırmanın uygulamaları esnasında öörencilerin sessiz, aydınlık, uygun sıcaklıkta ve kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortamda bireysel olarak Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözmeleri sağlanmıştır. Öörencilerin soruları çözerken gerekli olabilecek kağıt, kurşun kalem, silgi ve kalemıraş gibi gereçler hazır bulundurulmuştur. Öörencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çöme süreçlerinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek için öörencilerden soruları çöme süreçlerinde sesli düşünme yapmaları istenmiş ve bu süreçler kamera kaydına alınmıştır. Araştırmanın pilot çalışmasında kazanılan tecrübelerden de yararlanılarak kameranın araştırmacının elinde ve hareket halinde olmasının öörencileri rahatsız etmediğı ve soruları çöme süreçlerinde göz, yüz ve el hareketlerinin kolaylıkla kontrol edilebildiğı tespit edilmiştir. Bu nedenle uygulama esnasında kamera araştırmacının sağ elinde ve öörencinin sol tarafında, biraz gerisinde tutulmuştur. Öörenciler, her bir çoktan seçmeli soruyu çözdükten sonra yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde gerek duyuldukça kameranın yönü ve odağı araştırmacı tarafından ayarlanarak kontrol edilmiştir. Kamera, öörencilerin dikkatini dağıtmayacak şekilde hafifçe öörencinin sol arka tarafında ve araştırmacının elinde bulundurulmuştur. Öörencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken yapılan gözlemlerde onlara hiçbir şekilde müdahalede bulunulmadan, kamera kaydına yardımcı olabilmesi için gerek duyulduğunda notlar alınmıştır. Öörencilerin soruları çöme süreçlerinde süre sınırlamasına gidilmemiş, her bir öörenci soruları kendi sürelerine göre çözmüşlerdir. Öörencilere her bir çoktan seçmeli soru çözdüröldükten sonra bu soruların zorluk dereceleriyle ilgili bir form verilmiş ve öörenciler bu formda soruların zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerini, kendilerine uygun olan düzeyi belirleyerek işaretlemişlerdir. Öörencilerin çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan formda “Çok Zor”, “Zor”, “Orta Zorlukta”, “Kolay”, “Çok Kolay” olmak üzere beş derece bulunmaktadır (bkz. Ek 4). Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soru; birinci oturumda ilk altı soru ve bu soruların her biri için yarı yapılandırılmış görüşmeler, ikinci oturumda son altı soru ve soruların her biri için yarı yapılandırılmış görüşmeler olarak uygulamanın süresinin uzunluğundan dolayı ikiye bölünmüştür. İlk oturumdan sonra öörencilerin dinlenmeleri, yemek yemeleri vb. ihtiyaçlarını karşılamaları için 60-90 dakikalık aralar verilmiştir. Her

bir oturum; öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözme süreçleri ile bu süreçlerle ilgili yarı yapılandırılmış görüşmelerle ortalama 180 dakika (3 saat) sürmüştür. Yani uygulama toplamda yaklaşık 3600 dakika (6 saat) sürmüştür. Öğrenciler, çoktan seçmeli soruları çözerken her bir oturum esnasında yorulduklarını ifade ettikleri ya da uygulamaya ara verilmesini istedikleri takdirde 5-10 dakikalık kısa süreli molalar verilmiştir. Çoktan seçmeli soruların çözdürülme süreci tamamlandıktan sonra, sorular öğrencilerden alınarak araştırmacı tarafından incelenmiş ve sorularda herhangi bir eksiklik ya da hata olup olmadığı kontrol edilmiştir.

3.5.3 Çoktan Seçmeli Soruların Çözdürülmesinden Sonraki Süreç

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözdürülmesinden ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden sonra öğrencilere çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyini tespit etmek için Fen Bilimleri alanında 36 açık uçlu soru çözdürülmüştür. Öğrencilere açık uçlu sorulardan oluşan bir form verilmiş ve öğrenciler bu formdaki açık uçlu soruları çözmüşlerdir. Öğrencilerin sorular üzerinde anlamadıkları yerler olduğunda araştırmacı, öğrencilerin anlamadıkları yerleri açıklamıştır. Öğrencilerin açık uçlu soruları çözme süreçlerinde onlara hiçbir şekilde müdahalede bulunulmamış ve süre kısıtlamasına gidilmemiştir. Öğrenciler soruları kendi sürelerine göre çözmüşlerdir. Öğrencilerin açık uçlu soruları çözme süreleri 30-50 dakika arasında değişmektedir. Öğrencilere açık uçlu sorular çözdürüldükten sonra, sorular öğrencilerden alınarak sorularda herhangi bir eksiklik ya da hata olup olmadığı araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

Öğrencilere sesli düşünme tekniği ile çözdürülen Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soru ile her bir soru için yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin kamera kayıtlarının transkriptleri yapılmıştır. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözme süreçlerindeki sesli düşüncelerine ait gözlemler ile her bir sorunun çözümünden sonraki yarı yapılandırılmış görüşmelerin transkriptlerinin analizleri yapılmıştır. Analizlerden elde edilen bulgular yorumlanmış ve elde edilen sonuçlar raporlaştırılmıştır.

3.6 Verilerin Analizi ve Kullanılan Teknikler

Bu bölümde öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme süreçlerinden edilen verilerin analizi açıklanmış, sonrasında öğrencilerin alan bilgilerinin düzeyini tespit etmek amacıyla Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlardan elde edilen verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

3.6.1 Çoktan Seçmeli Sorulardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi'nin 9. sınıfında öğrenim gören 15 öğrencinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu soruları çözmelerinden elde edilen alan bilgilerinin düzeyi betimlenmiştir. Araştırmada öncelikle öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soruyu çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek amacıyla her bir öğrencinin çoktan seçmeli soruların çözümlerine ait olan gözlem kayıtları ile her bir sorunun çözümü sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılıp transkriptleri yapılmıştır. Yapılan transkriptlerde öğrencilerin Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi şeklinde öğrenim gördükleri liselerin türü de göz önünde bulundurularak soruları çoktan seçmeli soruları çözme süreçleri; her bir soru için “çözüm öncesi, çözümü esnası ve çözüm sonrası” olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin her bir çoktan seçmeli soruyu çözmeye başlamadan önce; sorunun açıklamasını veya sorunun kökünü ilk defa okumaları, sorunun metninde bulunan şekilleri, grafikleri ya da tabloları ilk defa incelemeleri, soruyu nasıl çözmeleri gerektiği konusunda kendilerini sorgulamaları gibi sesli düşünürken gösterdikleri davranışlar “çözüm öncesi” kategorisi altında toplanmıştır. Öğrencilerin her bir çoktan seçmeli soruyu çözerken doğru düşündükleri seçeneğe ulaşabilmek için gösterdikleri davranışlar “çözüm esnası” kategorisi altında toplanmıştır. Öğrencilerin her bir çoktan seçmeli soruyu çözmelerinin ardından kendilerine göre doğru olduğunu düşündükleri seçeneği işaretledikten sonra gösterdikleri davranışlar “çözüm sonrası” kategorisi altında toplanmıştır. Her bir çoktan seçmeli soru “çözüm öncesi”, “çözüm esnası”, “çözüm sonrası” kategorilerine ayrıldıktan sonra yine her bir soru için yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin transkriptleri de bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin her bir çoktan seçmeli soruyu çözerken kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu

belirlemek amacıyla, öğrencilerin soruları çözerken sesli düşüncelerine ait olan gözlemler ve her bir öğrencinin kullandığı her bir stratejiyi hangi amaçla kullandıklarına ilişkin sorulan sorular yardımıyla bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan transkriptler bilgisayar ortamında bulunan ve nitel araştırmalar için kullanılan bir programda kodlanmıştır. Kodlamadan elde edilen verilerden emin olmak amacıyla veriler kodlanırken sık sık Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olan ve ilgili konularda yeterli bilgiye sahip olan bir öğretim üyesiyle bir araya gelinerek stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olup olmadığına ilişkin olan kodların güvenilirliği ve tutarlılığı üzerinde tartışılmıştır. Kodlamanın tamamlamasından sonra bir öğrenciye ait olan ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir veri seti diğer kodlayıcı olan Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olan bir öğretim üyesi tarafından da kodlanmıştır. Bu kodlama sonucunda kodlayıcıların verdikleri kodlar arasındaki tutarlılık % 87 olarak bulunmuştur. Tutarsız olan veri kesitleri üzerinde kodlayıcılar birlikte çalışmışlardır. Araştırmacı ile ilgili konuda yeterli bilgiye sahip olan öğretim üyesi tutarsız olan veri kesitleri üzerinde ortak bir fikir benimseyene kadar tartışmışlar ve uzlaşmaya varmışlardır.

Yapılan kodlamada “Stratejiler” ana kategorisi altında “Çözüm Öncesi”, Çözüm Esnası”, Çözüm Sonrası” alt kategorileri oluşturulmuştur. “Çözüm Öncesi”, Çözüm Esnası”, “Çözüm Sonrası” alt kategorilerinin her biri kendi içinde “Bilişsel Stratejiler”, Üstbilişsel Stratejiler” olarak daha alt kategorilere ayrılmıştır. Her bir sorunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu belirlemek amacıyla, öğrencilerin soruları çözerken sesli düşüncelerine ait olan gözlemler ve araştırmacı tarafından her bir öğrencinin kullandığı stratejiyi hangi amaçla kullandığına ilişkin sorulan sorulara verdikleri yanıtlara ait kesitler, ilgili kategorideki koda atanmıştır. Bu kodlar ise adlandırılmıştır. Yani öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere isimler verilmiştir. Bu şekilde her bir öğrencinin her bir sorunun çözümü öncesinde, çözümü esnasında, çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler tespit edilmiştir. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin bu stratejileri kullanma durumları karşılaştırılmıştır. Bulguların birinci bölümünde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 12 çoktan seçmeli sorunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler öğrencilerin öğrenim gördükleri liselerin türüne göre karşılaştırma yapılarak açıklanmıştır.

Kullanılan stratejiler bilişsel ve üstbilişsel olarak kodlandıktan sonra yapılan kodlama hakkında ilgili konularda daha önce çalışmış olan Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı ve Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olan iki öğretim üyesi ile Hacettepe Üniversitesi Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı'nda doktora yapmakta olan bir öğretim elemanının görüşü alınmıştır. Bu bağlamda stratejilerin kodlanmasına yönelik yaşanan görüş ayrılıklarında yapılan çalışmalar yeniden gözden geçirilerek ortak bir uzlaşıya varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruları çözerken kullandıkları stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olarak kodlanmasında, daha önce yapılan çalışmalarda stratejileri bilişsel ve üstbilişsel olarak belirlemede kullanılan kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Yani öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümüne ulaşmalarında kullandıkları araçlar bilişsel strateji olarak, öğrencilerin soruları çözüm süreçlerini izlemek, kontrol etmek veya değerlendirmek amacıyla kullandıkları stratejiler ise üstbilişsel strateji olarak belirlenmiştir. Örneğin; öğrencinin Fen Bilimleri alanındaki bir çoktan seçmeli soruyu çözerken sorunun doğru cevabına ulaşması amacıyla soruda verilenlere sayısal değer vermesi bilişsel strateji olarak ele alınmış ve “sayısal değer verme” olarak adlandırılmıştır. Öğrencinin soruyu çözdükten sonra doğru olduğunu düşündüğü seçeneği işaretlemesinin ardından işaretlediği seçeneğin doğru olup olmadığını kontrol etmek amacıyla diğer seçenekleri de okuması veya incelemesi üstbilişsel strateji olarak belirlenmiş ve “kontrol için diğer seçenekleri okuma” olarak adlandırılmıştır. Öğrencinin çoktan seçmeli soruyu çözerken kolaylık sağlaması ve hata yapmaması amacıyla not alması bilişsel strateji olarak belirlenmiş; öğrencinin işaretlediği seçeneğin doğruluğundan emin olmak ve soruyu çözerken gözden kaçırdığı herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek amacıyla soruyla ilgili ipuçlarını not alması üstbilişsel strateji olarak tespit edilmiştir. Öğrencinin soruyu çözerken hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçla kullandığı bu strateji “not alma” olarak adlandırılmıştır.

Öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sürecinde hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıkları belirlenmiştir. Bu şekilde her bir çoktan seçmeli soru “Çözüm Öncesi”, “Çözüm Esnası” ve “Çözüm Sonrası” alt kategorileri birleştirilmiştir. Her bir çoktan seçmeli soru için Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu belirlemek amacıyla, öğrencilerin soruları çözerken sesli düşünmelerine ait gözlemler ve

araştırmacı tarafından öğrencilerin soruları çözerken stratejileri hangi amaçlarla kullandıklarına ilişkin veri kesitlerine ait kategoriler belirlenmiştir.

Yapılan kodlamada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların zorluk dereceleri hakkındaki görüşleri ile her bir çoktan seçmeli soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi kategorilere ayrılmıştır. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme süreçlerinden sonra öğrencilere 12 çoktan seçmeli sorunun her biri için “Çok Kolay”, “Kolay”, “Orta Zorlukta”, “Zor”, “Çok Zor” şeklinde beş kategoriden oluşan bir form verilmiştir (bkz Ek 4). Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilere “Sorunun zorluk derecesi hakkında ne düşünüyorsun?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden bu formda kendilerine uygun olan kategoriyi işaretlemeleri istenmiştir. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların zorluk derecesi bu forma göre sınıflandırılarak kodlanmıştır.

Bilişsel stratejiler ile üstbilişsel stratejileri birbirinden ayırmanın en temel yolu stratejinin kullanım amacına bakılmasıdır. Bilişsel strateji bilişsel amaca yönelmiş bilgiyi geliştiren bir eylemdir. Üstbilişsel strateji bir başka üstbilişsel deneyim oluşturarak üstbilişsel amaca yönelik bilgiyi değerlendirmedir (Flavell, 1979).

Flavell (1979) ve Livingstone’a (1997) göre bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birbiri içine geçmiş bir yapıya sahiptirler. Bu nedenle bir strateji kullanım amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel olabilir. Yani bir stratejinin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olup olmadığına karar vermenin en temel ve önemli belirleyicisi, stratejinin kullanım amacına bakılmasıdır. Flavell (1979) ve Livingstone’a (1997) göre eğer bir strateji çözümün her hangi bir kısmındaki zihinsel işlemleri yürütmek için kullanılırsa bilişseldir. Çözüm sürecini kontrol etmek, izlemek ya da değerlendirmek için kullanılırsa üstbilişsel strateji olarak sınıflandırılır.

Karaçam (2009) çalışmasında üstbilişsel stratejileri bilişsel stratejilerden ayırmak için Flavell (1979) ve Livingstone’un (1997) sergiledikleri yaklaşımı benimsemiştir. Karaçam (2009) öğrencilerin bir problemi çözerken çözüm süreçlerinin doğruluğunu ya da gözden kaçırdıkları herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek için kullandıkları stratejileri üstbilişsel stratejiler olarak, problemdeki zihinsel işlemleri yürütmek için kullandıkları stratejileri de bilişsel stratejiler olarak tanımlamıştır. Çakıroğlu’na (2007) göre üstbilişsel stratejiler, bireyin bir metni anlayıp anlamadığını değerlendirmek amacıyla

öz-sorgulama yapması şeklinde amacına ulaşmasını garanti altına alırken, bilişsel stratejiler bir metni anlamak amacıyla bireyin özel bir amaca ulaşması için ona yardım eder.

Sonuç olarak bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbiri içine geçmiş bir yapıya sahip oldukları ve bir stratejinin hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullanılabildiği görülmektedir. Bu araştırmada birbiri içine geçmiş (grift) olan bu yapıdan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları stratejilerden hangilerinin bilişsel, hangilerinin üstbilişsel olduğunu belirlemek amacıyla her bir sorunun çözümünde kullandıkları stratejilerin amaçlarının incelenmesi gerektiği düşünülmüştür. Bu nedenle her bir çoktan seçmeli sorunun çözüm sürecindeki zihinsel işlemleri yürütmek için kullanılan stratejiler bilişsel, her bir soruyu çözerken zihinsel bir amaca ulaşıp ulaşılmadığından emin olmak için kullanılan stratejiler ise üstbilişsel olarak ele alınıp değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırmada bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin hiyerarşik olarak birbiri içine geçmiş bir yapıda ve karşılıklı olarak birbirilerini etkileyerek öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken zihinsel işlemlerinin yürütülmesini sağladıkları kriteri de göz önünde bulundurulmuştur.

Bu kriterler dikkate alınarak araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu belirlemek için sorulan yarı yapılandırılmış sorular neticesinde belirlenen bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile öğrencilerin bu stratejileri kullanma gerekçeleri yer almaktadır. Öğrencilerin soruları çözerken kullandıkları stratejiler ile bu stratejileri kullanma gerekçeleri bilişsel stratejiler, üstbilişsel stratejiler ve hem bilişsel hem üstbilişsel stratejiler başlıkları altında sunulmuştur. Öğrencilerin soruları çözerken amaçlarına göre kullandıkları stratejilerin bilişsel ya da üstbilişsel olduğunu tespit eden bu stratejileri kullanma gerekçeleri de aynı strateji başlığı altında verilmiştir (bkz. Tablo 3.7).

Öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken amaçları doğrultusunda kullandıkları stratejilerden, bilişsel olanlar ile bu stratejilerin kullanılma amaçları Tablo 3.7’de görülmektedir.

Tablo 3.7 Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Soruları Çözerken Amaçları Doğrultusunda Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

Stratejiler	Bilişsel
Zihinde Canlandırma [ZC]	Öğrencinin; sorunun açıklamasında, kökünde ya da seçeneklerde belirtilen eylemleri anlaması, daha kolay akılda kalması, soruda isteneni bulması ve soruyu çözebilmesi için eylemi belleğinde canlandırması. Ayrıca öğrencinin soruyu çözerken kolaylık sağladığı ve görsel olarak etkili olduğu için soruda verilenleri belleğinde şekillendirmesi.
Kelimeleri Kalemle Takip Ederek Okuma [KKTO]	Öğrencinin; soruyu okurken soruyu anlamak ve sorunun kökündeki, açıklamasındaki ya da seçeneklerindeki kelimeleri daha iyi görebilmek için kelimeleri kalemle takip etmesi.
Sorunun Kökünden Başlayarak Okuma [SKBO]	Öğrencinin; soruda verilenleri ve istenilenleri ya da sorunun nasıl çözülmesi gerektiğini anlamasına yardımcı olması için soruyu sorunun kökünden başlayarak okuması.
Soruda Verilenleri Karşılaştırma (SVD)	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okumasının ardından soruyu daha iyi anlayabilmek, daha kolay çözebilmek amacıyla soruda verilenleri ve sorudan anladıklarını karşılaştırması.
Soruda Verilenleri Günlük Hayatla Düşünme [SVGHD]	Öğrencinin soruda verilen durum ya da olayları daha net zihninde canlandırabilmesi ve sorunun çözümüne ulaşması için soruda verilenleri, günlük hayattan örnekler düşünerek soruyu çözmesi.
Sayısal Değer Verme [SDV]	Öğrencinin; soruyu çözerken kolaylık sağlaması ve bir sonuca ulaşması amacıyla soruda verilenlere sayısal değer vermesi.
Parça Parça Tanımlama [PPT]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasından sonra soruyu çözerken sorudaki durumları ve olguları bir bütün olarak görmek yerine ayrı ayrı düşünerek tanımlaması.
Gruplama [GR]	Öğrencinin sorunun cevabını bulabilmek amacıyla sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup soruyu anlamlandırmasından sonra soruda verilenleri belirli niteliklerine göre gruplandırması.
Çözüm Sürecindeki İşlemleri Düşünme [ÇSİD]	Öğrencinin; sorunun çözümü öncesindeki süreçte soruyu doğru çözebilmesi amacıyla sorunun çözümü esnasında gerekli olabilecek formül kullanma, denklem veya orantı kurma gibi sayısal işlemleri düşünmesi.
Formül Kullanma [FK]	Öğrencinin; soruyu çözebilmek, sorunun çözümünü kolaylaştırmak, soruyu çözerken kesin bir sonuca varmak, soruyu çözerken işlem hatası yapma olasılığını azaltmak amacıyla formül kullanması.
Orantı Kurma [OK]	Öğrencinin; soruyu çözerken kolaylık sağlaması, soruyu daha kısa zamanda çözebilmek, sorunun doğru cevabına daha kolay ulaşabilmek amacıyla orantı kurması.
Denklem Kurma [DK]	Öğrencinin; soruyu çözerken kolaylık sağladığı ve doğru olan seçeneğe ulaşabilmesi için denklem kurması.
Görsel Bilgiyi Sayısallaştırma [GBS]	Öğrencinin; soruyu çözerken kolaylık sağladığı için soruda verilen şekil, tablo ya da grafiklerde bulunan değerleri sayısallaştırarak soruyu çözmesi.
Kesir Sadeleştirme/Genişletme [KSG]	Öğrencinin; soruda bölme işlemi yaptığında sonucun ondalıklı sayı çıkacağı düşüncesiyle kesirlerin paydalarını eşitleyerek iki kesir arasında daha kolay karşılaştırma yapabilmek, soruyu çözebilmek ve sorunun doğru yanıtına daha kesin, hatasız ulaşabilmek amacıyla kesrin pay ya da paydasını uygun olan tam sayı ile genişletmesi ya da sadeleştirilmesi.
Soruda Verilenleri Şekil Üzerinde Yansıtma [SVŞÜY]	Öğrencinin; görsel olarak etkili olduğu, soruda verilenleri daha kolay ayırt edebilmek ve soruyu daha iyi anlayabilmek için soruda verilenleri sorunun metnindeki şekil üzerinde not alması, karalaması ya da işaretlemesi.
İşlem Sonucunu Şekil Üzerinde Yansıtma [İŞŞÜY]	Öğrencinin; sorunun doğru cevabına ulaşabilmesi ve soruda verilenleri karşılaştırması amacıyla soruyu çözerken yaptığı işlemleri sorunun metnindeki şekil üzerine not alarak işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtması.

Tablo 3.7 (Devamı)

Stratejiler	Bilişsel
Karşılaştırma	
Şekilleri Karşılaştırma [ŞK]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını okuyup anlamlandırmasının ardından sorunun metninde ya da seçeneklerde verilen şekilleri anlamak ve soruyu çözebilmek amacıyla sorunun metnindeki şekilleri birbirleriyle karşılaştırması.
Sorunun Metnindeki Açıklamaları Karşılaştırma [SMAK]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasının ardından sorunun açıklamalarındaki durumların ve olguların özelliklerini anlamak amacıyla sorunun açıklamasındaki durumları ve olguları birbirleriyle karşılaştırması.
Sorunun Metnindeki Şekil İle Açıklamaları Karşılaştırma [SMŞİAK]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasından sonra sorunun metnindeki açıklamaların akılda kalması, soruyu daha kolay çözmek, cevabın doğruluğunu veya yanlışlığını daha kolay fark etmek, doğru olan seçeneği bulmak, açıklamaların doğruluğunu ve yanlışlığını anlamak için sorunun metninde bulunan şekil ile açıklamaları birbirleriyle karşılaştırması.
Seçeneklerle Sorunun Metnindeki Şekilleri Karşılaştırma [SSMŞK]	Öğrencinin; soruyu çözerken seçeneklerdeki durumların, olguların özelliklerini anlamak ve seçenekleri daha kolay irdelenmek amacıyla seçeneklerle sorunun metnindeki şekilleri karşılaştırması.
Seçeneklerle Sorunun Metnindeki Açıklamaları Karşılaştırma [SSMAK]	Öğrencinin; soruyu çözerken seçeneklerde verilen durumların özelliklerini anlamak ve soruyu çözebilmek için seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları birbirleriyle karşılaştırması.
Seçenekleri Karşılaştırma [SK]	Öğrencinin; cevabını seçeneklerde bulma olasılığını arttırmak için seçeneklerdeki ipuçlarını karşılaştırması.
İnceleme	
Şekil İnceleme [Şİ]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını okuyup anlamlandırmasından sonra soruda verilenleri ayrıntılı olarak anlamak, soruyu çözebilmek ve soruyu çözerken kolaylık sağlaması amacıyla sorunun metnindeki şekil ya da şekilleri incelemesi.
Grafik İnceleme [Gİ]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını okuyup anlamlandırmasından sonra soruda verilenleri detaylarıyla anlamak, soruyu doğru çözebilmek ve soruyu çözerken kolaylık sağlaması için sorunun metnindeki grafiği ya da seçeneklerdeki grafikleri incelemesi.
Tablo İnceleme [Tİ]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını okuyup anlamlandırmasının ardından soruda verilenleri ayrıntılı olarak anlamak, soruyu doğru çözebilmek ve soruyu çözerken kolaylık sağlaması amacıyla sorunun metnindeki tabloyu ya da seçeneklerdeki tabloları incelemesi.

Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken amaçları doğrultusunda kullandıkları stratejilerden üstbilişsel olanlar ile bu stratejilerin kullanılma amaçları Tablo 3.8’de görülmektedir.

Tablo 3.8 Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Soruları Çözerken Amaçları Doğrultusunda Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Tanımlanması

Stratejiler	Üstbilişsel
Tekrar Okuma [TO]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını ve seçenekleri ilk okuyuşta anlamadığını hissetmesi nedeniyle soruyu çözerken hata yapmamak, zaman kaybetmemek, okunan yerin anlaşıldığından tekrar emin olmak amacıyla sorunun kökünü, açıklamasını ya da seçenekleri tekrar okuması.
Önemli Noktaları Tekrarlama [ÖNT]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını ve seçenekleri okurken önemli olarak gördüğü ipuçlarını tekrarlaması.
Okuma Hızını Düşürme [OHD]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını ve seçenekleri okurken okuduğunu anladığını fark etmesi amacıyla okuma hızını düşürmesi.
Okuma Hızını Arttırma [OHA]	Öğrencinin sorunun kökünü, açıklamasını ve seçenekleri okurken zaman kaybetmemek için okuma hızını arttırması.
İpuçlarının Altını Çizme [İAÇ]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını veya seçenekleri okuyup anlamlandırmasından sonra önemli olduğunu düşündüğü kelimelerin dikkatini çekmesi, bu kelimeleri unutmamak, altını çizdiği kelimelerin aklında kalmasını sağlamak, geri döndüğünde sadece altını çizdiği kelimelere odaklanmak ve zaman kaybını önlemek amacıyla sorunun kökündeki, açıklamalarındaki, seçeneklerdeki, soruda bulunan tablo, şekil ya da grafiklerdeki ipuçlarının altını çizmesi.
İpuçlarını Yuvarlak İçine Alma [İYİA]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını veya seçenekleri okuyup anlamlandırmasından sonra önemli olduğunu ve ipucu olarak düşündüğü kelimeleri; dikkatini çekmesi, gözünün önünde olması, akılda kalıcı olması ve unutmamak amacıyla yuvarlak içine alarak çizmesi.
Kontrol İçin Diğer Seçenekleri Okuma [KİDSO]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamalarını okuyup anlamlandırmasından sonra oluşturduğu cevabı seçeneklerin birinde bulup doğru olduğunu düşündüğü seçeneği işaretlemesine rağmen, işaretlediği seçeneğin doğru olup olmadığını kontrol etmek amacıyla işaretlediği seçenek dışındaki diğer seçenekleri okuması.
İşaret Koyma	
Şekle İşaret koyma [ŞİK]	Öğrencinin; soruyu çözerken şekle tekrar dönmek yani zaman kaybetmemek, şekil veya şekillere koyduğu işaretlere bakarak hangi şeklin doğru olduğunu hangi şeklin yanlış olduğunu daha net görebilmek, şekilde verilenleri unutmamak için sorunun metnindeki şekil ya da şekillere işaret koyması.
Seçeneklere İşaret Koyma [SEİK]	Öğrencinin; soruyu çözerken seçeneklerin doğruluğundan emin olmak, seçeneklere tekrar dönüp zaman kaybetmemek, seçeneklerin doğruluğundan emin olmak, doğru veya yanlış olduğunu düşündüğü seçeneğin dikkatini çekmesi, cevabının doğruluğundan emin olmak, daha az seçenek üzerinde düşünüp zaman kazanmak amacıyla seçeneklere işaret koyması.
Tabloya işaret koyma [TİK]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasının ardından tabloda verilenlerin dikkatini çekmesi ve soruda anlatılanlardan yola çıkarak tabloda verilenlerden sorunun doğru cevabına ulaşabilmek için ipucu bulmaya çalışması amacıyla sorudaki tablo veya tablolara işaret koyması.
Sorunun Metnindeki Açıklamalara İşaret Koyma [SMAİK]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasının ardından soruyu çözerken açıklamalara tekrar geri dönüp zaman kaybetmemek, işaret koyduğu açıklamaları unutmamak ve açıklamaların doğruluğundan ya da yanlışlığından emin olmak için sorunun metnindeki açıklamalara çeşitli işaretler koyması.
Eleme	
Sorunun Metnindeki Şekilleri Eleme [SMŞE]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasının ardından soruyu çözerken doğru ya da yanlış olduğundan emin olduğu şekillerin üzerini çizerek sorunun metnindeki şekilleri elemesi.
Seçenek Eleme [SE]	Öğrencinin; soruyu çözerken seçenekleri tek tek inceleyerek zaman kaybetmemek, cevabının doğruluğundan ya da yanlışlığından emin olduğu için ellediği seçeneklere tekrar dönüp bakmamak amacıyla seçeneklerin üzerini çizerek seçenekleri elemesi.

Tablo 3.8 (Devamı)

Stratejiler	Üstbilişsel
Tekrar İnceleme	
Şekli Tekrar İnceleme [ŞTİ]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasından ve şekli inceledikten sonra sorunun kökünden, açıklamasından ve sorudaki şekilden anladığının doğru olup olmadığını kontrol etmek için şekildeki ipuçlarını tekrarlayarak şekli tekrar incelemesi. Ayrıca öğrencinin işaretlediği seçeneğin doğruluğunun kesinliğini kanıtlamak amacıyla sorunun metnindeki şekle ya da şekillere geri dönerek şekli ya da şekilleri tekrar incelemesi.
Grafiği Tekrar İnceleme [GTİ]	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup anlamlandırmasından ve sorunun metnindeki grafiği incelemesinden sonra sorunun kökünden, açıklamasından ve grafikten anladığının doğru olup olmadığını kontrol etmesi için grafikte verilen ipuçlarını tekrarlayarak grafiği tekrar incelemesi. Ayrıca öğrencinin işaretlediği seçeneğin doğruluğunu kontrol etmek için sorunun metnindeki ya da seçeneklerdeki grafiği ya da grafikleri tekrar incelemesi.
Tabloyu Tekrar İnceleme [TTİ]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını okuyup anlamlandırmasından ve sorunun metnindeki tabloyu incelemesinden sonra sorunun kökünden, açıklamasından ve sorudaki tablodan anladığının doğru olup olmadığını kontrol etmek için tabloda verilen ipuçlarını tekrarlayarak tabloyu tekrar incelemesi.
Yaptığı İşlemi Tekrar İnceleme [YİTİ]	Öğrencinin; soruyu çözerken ya da soruyu çözdükten sonra çözüm sürecinin doğruluğunu kontrol etmek için soruda yaptığı işlemlere geri dönerek bu işlemleri tekrar incelemesi.
Geri Dönme [GD]	Öğrencinin; soruyu çözdükten ve doğru olduğunu düşündüğü seçeneği işaretledikten sonra soruyu doğru çözüp çözmediğini kontrol etmek amacıyla sorunun çözümü esnasında yaptığı işlemlere geri dönerek bu işlemleri kontrol etmesi.

Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken amaçları doğrultusunda kullandıkları stratejilerden hem bilişsel hem üstbilişsel olanlar ile bu stratejilerin kullanılma amaçları Tablo 3.9’da görülmektedir.

Tablo 3.9 Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Soruları Çözerken Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejiler

Stratejiler	Bilişsel	Üstbilişsel
Kelimelerin Altını Çizerek Okuma [KAÇO]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını ve seçeneklerdeki cümleleri daha iyi anlamak ya da alışkanlık haline getirdiği için sorunun kökündeki, açıklamasındaki ya da seçeneklerdeki cümleleri ilk defa okurken kelimelerin tamamının altını çizmesi.	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamasını ya da seçeneklerdeki cümleleri okurken dikkatini okuduğu kelimelerin üzerinde yoğunlaştırmak, zihninin başka olgularla meşgul olmaması ve çok daha dikkatli kelimeleri okumak için sorunun kökündeki, açıklamasındaki ya da seçeneklerdeki cümleleri tekrar okurken kelimelerin tamamının altını çizmesi.
Kendine Soru Sorma [KSS]	Öğrencinin; soruyu çözerken hata yapmaması, yanlış düşünmemesi ve soruyu doğru çözebilmesi için sorunun çözüm sürecinde aksayan noktaları kendi kendine soru olarak yöneltmesi.	Öğrencinin; sorunun kökünü ve açıklamasını okuması ile sorunun metnindeki şekil, grafik, tablo ya da şekiller, grafikler veya tabloları incelemesi esnasında ya da soruyu çözdükten sonra çözüm esnasında gözden kaçırdığı herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek amacıyla kendi kendine soru yöneltmesi.

Tablo 3.9 (Devamı)

Stratejiler	Bilişsel	Üstbilişsel
Not Alma [NA]	Öğrencinin; soruyu çözerken kolaylık sağlaması, soruyu anlamak, soruyu doğru çözebilmek, soruyu çözerken hata yapmamak, soruda verilenleri ve istenenleri akılda tutmak ve daha net anlamak, soruyu daha kolay yorumlamak için sorunun açıklamalarından, kökünden, şekillerden, seçeneklerden ya da sorunun çözümünden elde ettiği ipuçlarını not alması.	Öğrencinin; işaretlediği seçeneğin doğruluğundan emin olmak, sürekli göz önünde olması, soruyu çözerken nerede hata yaptığını daha kolay bulabilmek, soruyu çözerken gözden kaçırdığı bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek için sorunun kökünden, açıklamalarından, şekillerden, seçeneklerden ya da sorunun çözümünden elde ettiği ipuçlarını not alması.
Kendi Cümleleriyle İfade Etme [KÇİE]	Öğrencinin; sorunun kökünü, açıklamalarını, sorunun metnindeki şekilleri, tabloları ya da grafikleri okuyup anladıktan sonra sorunun kökünü, açıklamalarını, sorunun metnindeki şekilleri, tabloları ya da grafikleri etkili bir şekilde anlamlandırmak için sorudan anladığını kendi cümleleriyle ifade etmesi.	Öğrencinin; soruyu çözerken sorunun kökündeki, açıklamalarındaki, sorunun metnindeki şekiller, tablolar ya da grafiklerdeki önemli olduğunu düşündüğü kısımları anlamlandırabilmek amacıyla bu kısımları kendi cümleleriyle ifade etmesi.
Problemi Davranışlarına Yansıtma [PDY]	Öğrencinin; soruyu anlamak, soruda ifade edilen eylemleri zihninde canlandırması ve soruyu çözerken kolaylık sağlaması için ifade edilen durumu davranışlarıyla göstermesi.	Öğrencinin; soruyu çözdükten ve doğru olduğunu düşündüğü seçeneği işaretlemesinden sonra çözüm sürecinin doğru olup olmadığını kontrol etmek için soruda önemli olduğunu düşündüğü kısımları davranışlarıyla ifade ederek göstermesi.
Deneme Yanılma [DY]	Öğrencinin; soruyu çözerken doğru olan seçeneğe daha kesin ve net olarak ulaşana kadar farklı çözüm yollarını denemesi.	Öğrencinin; soruyu çözdükten ve doğru olduğunu düşündüğü seçeneği işaretledikten sonra soruyu doğru çözüp çözmediğini kontrol etmek amacıyla sorunun çözümünü esnasında yaptığı çözüm yollarından farklı çözüm yollarını denemesi.
Çizme		
Şekil Çizme [ŞÇ]	Öğrencinin; soruyu çözerken soruda verilenleri görsel olarak daha net ve rahat görebilmek, hata yapmamak, soruda verilenleri akılda tutmak, unutmamak ve görsel olarak daha etkili olduğu için şekil çizmesi.	Öğrencinin; soruyu çözdükten sonra işaretlediği seçeneğin doğru olup olmadığını kontrol etmek amacıyla şekil çizmesi.

3.6.2 Açık Uçlu Sorulardan Elde Edilen Verilerin Analizi ve Kullanılan Teknikler

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorularla ilgili alan bilgilerini belirlemek için öğrencilere çoktan seçmeli sorulara yönelik olan 36 açık uçlu soru çözdürülmüştür. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilirken rubriklerden yararlanılmıştır. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli sorulara yönelik Fen Bilimleri alanındaki 36 açık uçlu soru için araştırmacı tarafından “Çok iyi sonuç veya çözüm”, “Kabul edilebilir sonuç veya çözüm”, “Yetersiz sonuç veya çözüm”, “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm” şeklinde analitik ve holistik puanlama rubrikleri kullanılmıştır. Puanlama rubrikleri öğrencilerin performanslarında meydana gelecek başarı durumlarını belirler. Luft’a (1999) göre rubrikler; analitik, holistik ya da her ikisinin karışımı şeklinde geliştirilebilir. Analitik rubrikler farklı alt seviyelere bölünebilen performanslar için oluşturulmuş kriterlerden meydana gelirler. Holistik rubrikler ise hem nicelik, hem nitelik ya da her ikisini birlikte tanımlayan farklı performanslardan oluşturulabilirler. Genellikle analitik rubrikler özel kriterler için kesin ve öz tanımlamalar içerirken, holistik rubrikler performans seviyesindeki sınırlı tanımlamaları içerirler (Luft, 1999).

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine; 3., 4., 5. ve 9. çoktan seçmeli sorularla ilgili ikişer tane açık uçlu soru yöneltilmiş; 1., 2., 6., 8., 10. ve 12. çoktan seçmeli sorulara ilişkin 3 açık uçlu soru yöneltilmiş; 11. çoktan seçmeli soruyla ilgili 4 açık uçlu soru yöneltilmiş ve 7. çoktan seçmeli soruya ilişkin 6 açık uçlu soru sorulmuştur. Yani öğrencilere Fen Bilimleri alanındaki Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soruyla ilgili 36 açık uçlu soru sorulmuştur (bkz. Ek 2). Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar “Çok iyi sonuç veya çözüm”, “Kabul edilebilir sonuç veya çözüm”, “Yetersiz sonuç veya çözüm”, “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm” şeklinde analitik olarak derecelendirilmiştir. Analitik ve Holistik puanlama ölçütlerine ilişkin değerlendirmeler Ankara ilindeki bir ilköğretim okulunda 10 yıllık tecrübesi olan iki Fen ve Teknoloji öğretmeni ve Ankara ilinde bir özel dershanede 8 yıl çalışmış olan üç Fen ve Teknoloji öğretmeninden oluşan, araştırmacının da içinde bulunduğu altı kişilik zümre toplantısında yapılmıştır. Araştırmacı tarafından Fen Bilimleri alanındaki 36 açık uçlu soruya ait analitik puanlama anahtarı (bkz. Ek 4) oluşturulduktan sonra öğrencilerin analitik puanlama anahtarına göre açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar “Çok iyi sonuç veya çözüm”, “Kabul

edilebilir sonuç veya çözüm”, “Yetersiz sonuç veya çözüm”, “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm” kategorilerinden hangisi uygunsa o kategoride değerlendirilmiştir. Analitik puanlama anahtarında “Çok iyi sonuç veya çözüm” kategorisine 3 puan, “Kabul edilebilir sonuç veya çözüm” kategorisine 2 puan, “Yetersiz sonuç veya çözüm” kategorisine 1 puan, “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm” kategorisine de 0 puan verilmiştir (bkz. Tablo 3.3). Araştırmacı tarafından oluşturulan analitik puanlama anahtarı ile her bir öğrencinin her bir çoktan seçmeli soruya yönelik cevabının “Çok iyi sonuç veya çözüm”, “Kabul edilebilir sonuç veya çözüm”, “Yetersiz sonuç veya çözüm”, “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm” kategorilerinde olup olmadığı değerlendirilmiştir. Araştırmacı tarafından oluşturulan analitik puanlama ölçütleri ile öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlara göre oluşturulan analitik puanlama anahtarları beş Fen Bilimleri öğretmeni tarafından kontrol edilmiştir. Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soruyla ilgili 36 açık uçlu sorudan 31 soru üzerinde araştırmacı ile öğretmenler uzlaşıya varmıştır. Yani Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine ait analitik puanlamalar ile bu analitik puanlamalara yönelik öğretmenlerin değerlendirmeleri arasındaki uyuşma indeksi % 86 olarak bulunmuştur. Tutarsız olan puanlamalar üzerinde araştırmacı ve öğretmenler birlikte çalışmışlardır. Araştırmacı ve öğretmenler 5 açık uçlu soruda bir ortak karara ulaşmaya kadar tartışmışlardır.

Fen Bilimleri alanındaki 36 açık uçlu soruya ait analitik puanlama ölçütleri Tablo 3.10’da görülmektedir.

Tablo 3.10 Açık Uçlu Sorulara Ait Analitik Puanlama Ölçütleri

ANALİTİK RUBRİK PUANLAMA KRİTERLERİ	
Kriterler	Puanlar
Çok iyi sonuç veya çözüm [Çİ]	3 puan
Kabul edilebilir sonuç veya çözüm [KE]	2 puan
Yetersiz sonuç veya çözüm [Y]	1 puan
Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm [KZ]	0 puan

Fen Bilimleri alanındaki her bir çoktan seçmeli soruyla ilgili 36 açık uçlu soruya yönelik analitik puanlama ölçütleri belirlendikten sonra bu ölçütlere göre her bir çoktan seçmeli sorunun geneli için holistik derecelendirme ölçütleri belirlenmiştir. Yani her bir çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu sorular için holistik puanlama ve değerlendirme ölçütleri belirlenmiştir. Açık uçlu sorulara yönelik analitik derecelendirme ölçütleri belirlendikten sonra, her bir soru için bu sorulara verilen derecelendirme puanları toplanmış ve her bir çoktan seçmeli soruyla ilgili olan açık uçlu soru sayısına bölünmüştür.

Her bir çoktan seçmeli soruya yönelik olan açık uçlu soruların soru sayısına bölünmesi sonucu elde edilen puan 2,26 – 3 aralığında ise “Çok iyi sonuç veya çözüm [Çİ]”, elde edilen puan 1,6 – 2,25 aralığında ise “Kabul edilebilir sonuç veya çözüm [KE]”, elde edilen puan 0,76 – 1,5 aralığında ise “Yetersiz sonuç veya çözüm [Y]”, elde edilen puan 0-0,75 aralığında ise “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm [KZ]” olarak derecelendirilmiştir.

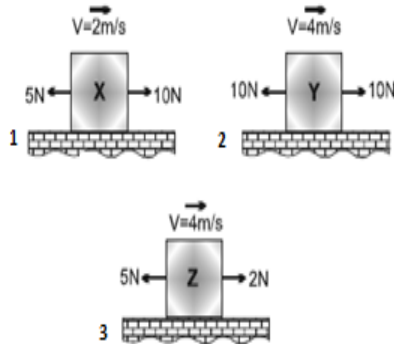
Fen Bilimleri alanındaki 36 açık uçlu sorunun holistik puanlama ölçütleri Tablo 3.11’de görülmektedir.

Tablo 3.11 Açık Uçlu Sorulara Ait Holistik Puanlama Ölçütleri

HOLİSTİK RUBRİK PUANLAMA KRİTERLERİ	
Kriterler	Puanlar
Çok iyi sonuç veya çözüm [Çİ]	2,26 – 3
Kabul edilebilir sonuç veya çözüm [KE]	1,6 – 2,25
Yetersiz sonuç veya çözüm [Y]	0,76 – 1,5
Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm [KZ]	0 – 0,75

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorulara yönelik olan açık uçlu sorulara ilişkin analitik ve holistik puanlama ölçütlerinin nasıl oluşturulduğu aşağıdaki Fizik disiplininin olan bir çoktan seçmeli soru ile bu soruyla ilgili 3 açık uçlu soru üzerinde açıklanmıştır:

Fizik disiplinine ait olan çoktan seçmeli soru aşağıdaki gibidir:



Sürtünmesiz ortamda hareket eden X, Y ve Z cisimlerine şekildeki kuvvetler etki ediyor.

Buna göre bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder?

- A) Yalnız Y B) X ve Y
C) X ve Z D) Y ve Z

Fizik disiplinine ait olan çoktan seçmeli soruda X cismine, yönü sağa doğru olan 10 Newtonluk ve yönü sola doğru olan 5 Newtonluk dengelenmemiş kuvvetler etki etmiştir. Z cismine, yönü sağa doğru olan 2 Newtonluk kuvvet ile yönü sola doğru olan 5 Newtonluk dengelenmemiş kuvvetler etki etmiştir. Y cismine yönleri zıt, büyüklükleri eşit olan 10 Newtonluk dengelenmiş kuvvetler etki etmiştir. Fizik disiplininin olan çoktan seçmeli soruda X, Y ve Z cisimlerinden hangilerinin sabit süratle hareketlerine devam ettikleri

sorulmaktadır. Öğrencilerin bu soruyu çözebilmeleri için dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin eğer cisim hareketliyse sabit süratle hareketini sürdürdüğünü, dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin ise hızlanma ya da yavaşlama hareketi yaptığını bilmesi gerekir. Bu çoktan seçmeli soruya yönelik hazırlanan açık uçlu sorular aşağıdaki gibidir:

- a) Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?
- b) Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?
- c) Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?

Fizik disiplininden olan çoktan seçmeli bu soruya yönelik analitik puanlama ölçütü aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Öğrenciler, dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cisim duruyorsa, cismin durmasına devam ettiği, cisim hareketliyse sabit süratle hareketini sürdürdüğü bilgisine sahip iseler onların “Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olarak kabul edilmiştir. Öğrenciler, sadece dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cisim duruyorsa cismin durmaya devam ettiğini biliyorlar ise ya da sadece hareket halindeki bir cisme dengelenmiş kuvvetler etki ettiğinde cismin sabit süratle hareketini sürdürdüğünü biliyorlar ise onların “Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olarak değerlendirilmiştir.

Öğrenciler, dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hızlanma ya da yavaşlama hareketi yaptığını biliyorlar ise “Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler, dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin sadece hızlanma hareketi ya da sadece yavaşlama hareketi yaptığını biliyorlar ise “Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olarak değerlendirilmiştir. Aslında dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cisim düzgün dairesel hareket de yapabilir. Fakat bu bilgi 8. sınıf düzeyinin üzerinde bir bilgi olduğu için analitik rubrik değerlendirme ölçütünde yer almamıştır.

Öğrenciler, hareket halindeki bir cisme hareket yönünde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde cismin hızlandığını, hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde cismin yavaşladığını biliyorlar ise “Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler, hareket halindeki bir cisme onun hareketi yönünde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde sadece cismin hızlandığını biliyorlar ise ya da hareket halindeki bir cisme onun hareketine zıt yönde kuvvetler etki ettiğinde sadece cismin yavaşladığını biliyorlar ise “Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler çoktan seçmeli Fizik sorusuna yönelik sorulan açık uçlu sorulara yanlış cevap veriyorlar ise ya da sorulan sorulara hiçbir şekilde cevap veremiyorlar ise onların bu çoktan seçmeli soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olarak değerlendirilmiştir (bkz. Ek 5).

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyini belirlemek için açık uçlu sorulara ait analitik ve holistik puanlama anahtarları hazırlanarak değerlendirilmiştir.

1. çoktan seçmeli Fizik sorusu için hazırlanan analitik ve holistik puanlama ölçütleri aşağıdaki gibi yapılmıştır:

- a) Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?
- b) Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?
- c) Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?

Örneğin; bir öğrencinin 1. çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu sorulardan biri olan “Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi analitik olarak “Çok İyi (Çİ)” olarak değerlendirilmişse; Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir? açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi analitik olarak “Kabul Edilebilir (KE)” olarak değerlendirilmişse; hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve

hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir? açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi analitik olarak “Yetersiz (Y)” olarak değerlendirilmişse, öğrencinin 1. çoktan seçmeli soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi holistik olarak şu şekilde değerlendirilmiştir:

Analitik puanlama anahtarında öğrencinin “Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgisi analitik olarak “Çok İyi (Çİ)” düzeyde yani “3 puan” verilerek değerlendirilmiş; öğrencinin “Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir? açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgisi analitik olarak “Kabul Edilebilir (KE)” düzeyde yani “2 puan” verilerek değerlendirilmiş; öğrencinin “Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuyla ilgili alan bilgisi analitik olarak “Yetersiz (Y)” düzeyde yani “1 puan” verilerek değerlendirilmiştir. Bu puanlar toplanıp üç açık uçlu soru olduğu için üçe bölünmüştür. Öğrencinin üç açık uçlu sorunun cevabına verilen toplam puan 6’dır. 6 puan 3’e bölündüğünde çıkan sonuç 2’dir. Holistik rubriğin puanlama kriterinde 2 rakamı “1,6 – 2,25” aralığındadır. Bu aralık “Kabul edilebilir sonuç veya çözüm [KE]” kategorisine karşılık gelmektedir. Yani öğrencinin 1. çoktan seçmeli Fizik sorusuyla ilgili alan bilgisi “Kabul Edilebilir (KE)” düzeydedir.

Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara yönelik açık uçlu sorulara verdikleri cevapların analitik ve holistik olarak değerlendirilmesine ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın; 7. sınıf Kimya disiplinine ait olan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin “Bileşikler ve Formülleri” alt ünitesiyle ilgili açık uçlu soruları çözerken şunları yapmıştır:

Aydın (A) Kimya disiplinine ait olan çoktan seçmeli soruyla ilgili “ Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü nedir?” şeklindeki açık uçlu sorusuna “ $Al_2(CO_3)_3$ ” şeklinde cevap vermiştir ve verdiği cevap doğrudur. Bu nedenle Aydın’ın (A) bu açık uçlu soruyla ilgili alan bilgisi “Çok İyi (Çİ)” kategorisinde değerlendirilmiş ve 3 puan verilmiştir. Aydın (A) çoktan seçmeli sorunun “Oluşacak bileşikte kaç çeşit atom bulunur?” şeklindeki açık uçlu sorusuna “ $Al_2(CO_3)_3$ bileşiğinde 1 tane Alüminyum (Al), 1 tane Karbon (C) ve 1 tane Oksijen (O) olmak üzere 3 çeşit atom bulunduğu” cevabını vermiştir ve verdiği cevap doğrudur. Bu nedenle Aydın’ın (A) bu açık uçlu soruyla ilgili alan bilgisi “Çok İyi (Çİ)” kategorisinde değerlendirilerek 3 puan verilmiştir. Aydın (A),

çoktan seçmeli sorunun “Bu bileşikteki element atomlarının sayısı nedir?” şeklindeki açık uçlu sorusuna da “ $2 \text{ Al} + 3 \text{ C} + 9 \text{ O} = 14$ tane element atomunun bulunduğu” cevabını vermiştir ve bu cevabı da doğrudur. Bu nedenle Aydın’ın (A) Kimya disiplininin çoktan seçmeli soruya yönelik üç açık uçlu soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” kategorisinde değerlendirilmiş ve 3 puan verilmiştir. Bu değerlendirmeler, bu çoktan seçmeli soruyla ilgili olan üç açık uçlu sorunun analitik puanlama kriterine göre yapılmıştır (bkz. Ek. 6).

Aydın’ın (A) çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu sorularındaki analitik puanlama ölçütlerine göre bu sorulara verdiği cevapları “Çok İyi (Çİ)” düzeydedir. Her bir açık uçlu soruya “3 puan” verildiği için Aydın (A) toplam “9 puan” almıştır. Aydın’ın (A) çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu soruların tamamı için aldığı puan, her bir açık uçlu soruya verdiği cevaplara analitik olarak verilen puanların toplamının soru sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Yani Aydın’ın (A) aldığı “9 puan” açık uçlu soru sayısı olan üçe bölünmüştür. Sonuç “3 puan” dır. Holistik rubrik puanlama kriterine göre “2,26 – 3” puan aralığı “Çok iyi sonuç veya çözüm [Çİ]” kategorisinde olduğu için Aydın’ın (A) Kimya disiplininin çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “Çok İyi (Çİ)” düzeyde değerlendirilmiştir. Yani Aydın’ın (A) Fen Bilimleri alanındaki bu çoktan seçmeli soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olarak tespit edilmiştir (bkz. Ek 6).

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) 6. sınıf Biyoloji disiplinine ait olan “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinin “Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme” alt ünitesine ait olan çoktan seçmeli soruya yönelik hazırlanmış olan 2 açık uçlu soruyu çözerken şunları yapmıştır:

Gonca (G) Biyoloji öğrenme alanına ait olan bu çoktan seçmeli soruya yönelik “Çimlenmeye etki eden faktörler nelerdir?” şeklindeki açık uçlu sorusuna “su (nem), uygun sıcaklık, oksijen” cevaplarından hiçbirisini verememiş, “nemli toprak ve karanlık bir ortam” cevabını vermiştir. Gonca’nın (G) verdiği “nemli toprak ve karanlık bir ortam” cevabı “nemli toprak” yanıtından dolayı “Yetersiz (Y)” kategorisinde değerlendirilmiş ve “1 puan” verilmiştir. Gonca (G) çoktan seçmeli sorunun “Bu faktörler çimlenmeye nasıl etki eder” şeklindeki açık uçlu sorusuna “çimlenmenin hızlanmasını sağlar” cevabını vermiştir. Gonca’nın (G) verdiği cevap “Kabul Edilemez (KZ)” kategorisinde değerlendirilerek “0 puan” verilmiştir. Çünkü Gonca (G) “Tohumların çimlenebilmesi için ortam sıcaklığının belirli değerler arasında olması gerektiği; çok sıcak ve soğuk ortamlarda

çimlenmenin gerçekleşemediği; havadaki oksijenin de tohumun solunum yapması için gerekli olduğu; havasız ortamda tohumların çimlenemediği” şeklindeki cevapların hiçbirisini verememiştir. Bu değerlendirmeler çoktan seçmeli soruyla ilgili olan açık uçlu soruların analitik puanlama kriterine göre yapılmıştır (bkz. Ek 7).

Gonca’nın (G) çoktan seçmeli soruyla ilgili olan açık uçlu sorulardaki analitik puanlama ölçütlerine göre birinci açık uçlu soruya verdiği yanıt “Yetersiz (Y)” olduğu için “1 puan” verilmiş, ikinci açık uçlu soruya verdiği yanıt “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu için “0 puan” verilmiştir. Gonca’nın (G) çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu soruların tamamı için aldığı puan iki açık uçlu soruya verdiği cevaplara verilen puanların toplamının açık uçlu soru sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Yani Gonca’nın toplamda aldığı “1 puan” soru sayısı olan ikiye bölünmüş ve sonuç 0,5 çıkmıştır. Holistik rubrik puanlama kriterlerine göre “0 – 0,75” puan aralığı “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm [KZ]” kategorisinde olduğu için Gonca’nın (G) bu çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu sorulara verdiği cevap “Kabul Edilemez (KZ)” olarak değerlendirilmiştir. Yani Gonca’nın (G) Biyoloji disiplinine ait olan bu çoktan seçmeli soruya yönelik alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olarak belirlenmiştir (bkz. Ek 7).

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) 6. sınıf Fizik disiplininden “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin “Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler” alt ünitesine ait olan üç açık uçlu soruyu çözerken şunları yapmıştır:

Nazlı (N) çoktan seçmeli soruya yönelik olan “Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” şeklindeki birinci açık uçlu sorusuna “Hareket durumu sıfırdır. Yani hareket edemez” şeklinde cevap vermiştir. Bu nedenle Nazlı’nın (N) verdiği cevap “Kabul Eilebilir (KE)” kategorisinde değerlendirilmiş ve “2 puan” verilmiştir. Çünkü Nazlı (N) “Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin ya durmaya devam ettiği ya da sahip olduğu hareketi sabit süratle devam ettirdiği” cevabından sadece “Hareket durumu sıfırdır. Yani hareket edemez” yanıtını vermiştir. Yine çoktan seçmeli soruya yönelik olan “Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?” açık uçlu sorusuna “Cisim ya sağa ya da sola hareket eder. Çünkü F kuvvetleri belli değildir” cevabını vermiştir. Nazlı’nın (N) verdiği bu cevap “Yetersiz (Y)” kategorisinde değerlendirilerek “1 puan” verilmiştir. Çünkü bu açık uçlu sorunun cevabı “Bir cisme dengelenmemiş kuvvetler etki ederse yani cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırdan farklı ise cisim bileşke kuvvetin etkisinde hareket eder” şeklinde olmalıdır. Yine Fizik disiplininden olan çoktan seçmeli soruyla ilgili “Hareket

halindeki bir cisim hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?” şeklindeki üçüncü açık uçlu sorusuna “Cismin hareketi yönünde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cisim hızlanabilir” cevabını vermiştir ve verdiği cevap “Yetersiz (Y)” kategorisinde değerlendirilerek “1 puan” verilmiştir. Çünkü bu açık uçlu sorunun cevabı “Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki cisimlerin süratinde ve hareket yönünde zamanla değişiklikler olabilir. Yani cisim hızlanabilir, yavaşlayabilir ya da yön değiştirebilir” şeklinde olmalıdır. Nazlı (N) bu soruya sadece “cisim hızlanabilir” cevabını vermiştir. Bu değerlendirmeler çoktan seçmeli soruya yönelik üç açık uçlu soruya ait olan analitik rubriğin puanlama kriterine göre yapılmıştır (bkz. Ek 7).

Nazlı’nın (N) Fizik disiplinine ait olan çoktan seçmeli soruyla ilgili üç açık uçlu sorudaki analitik puanlama ölçütlerine göre birinci açık uçlu soruya cevabı “Kabul Edilebilir (KE)” düzeydedir ve “2 puan”dır. İkinci ve üçüncü açık uçlu sorulara cevabı “Yetersiz (Y)” düzeydedir ve “1 puan”dır. Nazlı (N) üç açık uçlu sorudan toplam “4 puan” almıştır. Nazlı’nın (N) çoktan seçmeli soruya yönelik açık uçlu soruların tamamı için aldığı puan; her bir açık uçlu soruya verdiği cevaba verilen puanların toplamının açık uçlu soru sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Yani Nazlı’nın (N) aldığı “4 puan”, açık uçlu soru sayısı olan 3’e bölündüğünde sonuç 1,33 bulunmuştur. Holistik rubrik puanlama kriterlerine göre 0,76 – 1,5 puan aralığı “Yetersiz sonuç veya çözüm [Y]” kategorisinde olduğu için Nazlı’nın (N) açık uçlu sorulara verdiği cevap “Yetersiz (Y)” şeklinde değerlendirilmiştir. Yani Nazlı’nın (N) bu çoktan seçmeli soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olarak tespit edilmiştir (bkz. Ek 7).

Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) 8. sınıf Biyoloji disiplininin “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin “Besin Zincirinde Enerji Akışı” alt ünitesine ait olan çoktan seçmeli soruya yönelik hazırlanmış olan açık uçlu soruları çözerken şunları yapmıştır:

Hazal (H) “Fotosentez hızına etki eden faktörler nelerdir?” açık uçlu sorusuna “ışık” cevabını vermiştir. Yani Hazal (H) fotosentez hızını etkileyen “su, ışık, karbondioksit, sıcaklık ve yapraktaki klorofil miktarı” faktörlerinden sadece bir tanesini bilmiştir. Bu nedenle Hazal’ın (H) bu açık uçlu soruya verdiği cevap “Yetersiz (Y)” kategorisinde değerlendirilmiş ve 1 puan verilmiştir. Hazal (H) “Bu faktörler fotosentez hızını nasıl etkiler?” açık uçlu sorusuna “Fotosentez hızı sürekli artar” cevabını vermiştir. Hazal’ın (H) verdiği cevap “Kabul Edilemez (KZ)” kategorisinde değerlendirilerek ve “0 puan” verilmiştir. Çünkü bu açık uçlu sorunun cevabı “Bu faktörlerden sıcaklık hariç fotosentez

hızı belirli bir süre artar ve sonra da hızı sabit kalır. Sıcaklık faktöründe ise sıcaklık belirli bir derecenin üzerinde olursa fotosentez hızı azalır ve durur” şeklinde olmalıdır. “Fotosentez hızı mor ışıktaki mı yoksa yeşil ışıktaki mı daha yüksek olur? Neden?” açık uçlu sorusuna “Fotosentez hızı yeşil ışıktaki daha yüksek olur. Çünkü yeşil yeşili yansıttığı için güneş de daha fazla ışık gönderir” cevabını vermiştir. Hazal’ın (H) verdiği bu cevap “Kabul Edilemez (KZ)” kategorisinde değerlendirilerek “0 puan” verilmiştir. Çünkü bu sorunun cevabı “Fotosentez hızı mor ışıktaki daha yüksektir. Çünkü mor ışık yapraklar tarafından en fazla soğurulur” şeklinde olmalıdır. Hazal (H) doğru cevapların hiçbirisini bilememiştir. Bu değerlendirmeler çoktan seçmeli soruya yönelik açık uçlu sorulara ait olan analitik puanlama kriterine göre yapılmıştır (bkz. Ek 7).

Hazal’ın (H) Biyoloji disiplininin çoktan seçmeli soruya yönelik açık uçlu soruların analitik puanlama ölçütlerine göre birinci açık uçlu soruya cevabı “Yetersiz (Y)” düzeydedir ve “1 puan”dır. Çoktan seçmeli soruyla ilgili olan ikinci ve üçüncü açık uçlu sorulara cevabı “Kabul Edilemez (KZ)” düzeydedir ve “0 puan”dır. Hazal (H) üç açık uçlu soruya verdiği cevaplardan toplamda “1 puan” almıştır. Hazal’ın (H) açık uçlu soruların tamamı için aldığı puan, her bir açık uçlu soruya verdiği cevaplara verilen puanların toplamının açık uçlu sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Bu nedenle Hazal’ın (H) toplamda aldığı “1 puan” açık uçlu soru sayısı olan üçe bölündüğünde sonuç “0,33” bulunmuştur. Holistik rubrik puanlama kriterlerine göre 0 – 0,75 puan aralığı “Yetersiz sonuç veya çözüm [Y]” kategorisinde olduğu için Hazal’ın (H) bu çoktan seçmeli soruyla ilgili açık uçlu sorulara verdiği cevap “Kabul edilemez ya da yapılmamış sonuç veya çözüm [KZ]” kategorisinde değerlendirilmiştir. Yani Hazal’ın (H) çoktan seçmeli soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olarak belirlenmiştir (bkz. Ek 7).

Araştırmanın büyüklüğü göz önünde bulundurulduğunda Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların puanlamaları bu bölümde derinlemesine açıklanamamıştır. Bu nedenle yapılan analitik değerlendirmelere ait puanlama ölçütleri ile öğrencilerin çözdükleri açık uçlu sorulara ait analitik ve holistik değerlendirmelerin tamamı ekler kısmında verilmiştir (bkz. Ek 5, Ek 6, Ek 7, Ek 8).

3.7 Araştırmanın İnandırıcılığına Yönelik Yapılan Çalışmalar

Nitel araştırmalarda araştırmacının, araştırmanın her aşamasının ayrılmaz bir parçası olması araştırmanın tutarlılığı ve güvenilirliğini etkilemektedir. Araştırma ortamında sürekli bulunan ve araştırma boyunca olayları araştırmadaki biri olarak değerlendiren araştırmacı, öznelliğini kullanabilir. Araştırmacı, yapılan araştırmada kendi görüşlerini de kullanarak araştırmayı güçlü kılmak için uğraşmıştır (Glesne, 1999).

Araştırmacı; araştırmayla ilgili notlar tutmuş, araştırma sürecini olumlu anlamda etkileyeceğini düşündüğü fikirleri ve önerileri kayıt ederek araştırmanın sürekli gelişim halinde olmasına özen göstermiştir (Maxwell, 2005).

Nitel araştırmanın güvenilirlik ile geçerliliği için kullanılan ve toplanan verilerin analizindeki inandırıcılık, “araştırmacının araştırma sonuçları hakkında okuyucuyu (ve kendisini) nasıl ikna edeceği” dir (Lincoln ve Guba, 1985). Araştırmanın inandırıcılığını sağlamak için dikkate alınan hususlar ise tutarlılık (dependability), transfer edilebilirlik (transferability), güvenilirlik (credibility) ve teyit edilebilirlik (confirmability) kavramlarıyla tespit edilmiştir (Lincoln ve Guba, 1985). *Tutarlılık*, sonuçların toplanan veri ile uyumlu olup olmadığının; *transfer edilebilirlik*, araştırma sonuçlarının benzer araştırmalara ne ölçüde aktarılabilmesinin; *güvenirlik*, araştırma sonuçlarının katılımcıların araştırma ortamına yükledikleri anlamları ve deneyimlerini ne ölçüde içerdiğinin yani araştırmadan elde edilen sonuçların doğruluklarının derecesidir. Araştırmanın *teyit edilebilir* olması için araştırmacının, araştırma sonuçlarını özel ilgileri ya da ön yargıdan bağımsız olarak sunması ve bu durumun okuyucu tarafından kontrol edilebilmesi için araştırma sonuçlarını toplanan verilerle sürekli olarak desteklemesi gerekmektedir.

Araştırmanın güvenilirliği için “öğrencilerle etkileşim, veri çeşitlemesi ve katılımcı teyidi” yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmacı, öğrencilerle etkileşimde bulunarak onlarla iyi ilişkiler kurma fırsatı yakalamıştır. Bu şekilde öğrenciler araştırmacının varlığına alışmışlar, soruların çözümü esnasındaki gözlemler ile soruların çözümü sonrasındaki görüşmeler esnasında duygu ve düşüncelerini rahatça ifade edebilmişlerdir. Araştırmanın veri toplama sürecinde gözlem, görüşme, yazılı dokümanlar gibi birçok veri kaynağı kullanılmıştır. Güvenirliğin sağlanması, öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken yaptıkları sesli düşünme protokolleri esnasında katılımcı teyidinin kullanılmasıdır. Araştırmacı, sorduğu soruları öğrencilerin doğru anlayıp

anlamadığını zaman zaman kontrol etmiş ve bir uyuşmazlık söz konusu olduğunda öğrencilere tekrar kendilerini ifade etme fırsatını vermiştir.

Araştırmanın transfer edilebilirliğini sağlamak için araştırma deseni, araştırmadaki katılımcılar, veri toplama teknikleri, veri toplama araçları ile araştırmadan toplanan verilerin analizine yönelik detaylı betimlemeler yapılmıştır. Yöntem kısmında yapılan bu betimlemeler sayesinde diğer araştırmacılar araştırma sonuçlarının benzer durumlara uyarlanıp uyarlanmadığını kontrol edebilirler.

Araştırmada, araştırmanın teyit edilebilir ve tutarlı olduğunu söyleyebilmek için bazı metotlar kullanılmıştır. İlk olarak araştırma verileri araştırmacı tarafından iki kez analiz edilerek araştırmanın konusu ile ilgili bilgi sahibi olan fakat araştırma ortamında bulunmayan iki araştırmacıya araştırma verilerinin %10'luk bir kısmı verilmiştir. İki araştırmacıdan, toplanan verileri yapılan kodlamaya göre tekrar kodlamaları istenmiştir. Kodlar arasında % 80'in üzerinde bir uyum olduğu için verilerin analizinde kullanılan kodlamanın güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmanın bulguları sunulurken araştırmacı tarafından yapılan yorumlar, yapılan gözlemler ve görüşmelerden elde edilen yazılı dokümanlardan (transkriptler) toplanan verilerle desteklenmiştir. Araştırmanın ham verileri ile verilerin analizine ait olan dokümanlar, bir başka araştırmacı tarafından incelenebilecek şekilde muhafaza edilmiştir.

Araştırmanın inandırıcılığı için yapılan çalışmalar Tablo 3.12'deki gibidir:

Tablo 3.12 Araştırmanın İnandırıcılığı İçin Yapılan Çalışmalar

Kriterler	Yapılan Çalışmalar
Güvenirlilik	• Öğrencilerle etkileşim • Veri çeşitlemesi • Katılımcı teyidi
Transfer Edilebilirlik	• Detaylı yapılan betimlemeler • Amaçlı örneklem Metodu
Tutarlılık	• Araştırmacı teyidi • Denetime elverişli olan veri
Teyit Edilebilirlik	• Araştırmacı rolünün betimlenmesi • Denetime elverişli olan veri kaydı

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soruyu çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, sorularla ilgili alan bilgilerinin düzeyi dikkate alınarak betimlenmiştir. Araştırmada her bir çoktan seçmeli soruya göre; a. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejiler, b. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler, c. Çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel stratejiler, d. Çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları üstbilişsel stratejiler, e. Farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel stratejiler, f. Farklı düzeyde alan bilgisine sahip olan öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir.

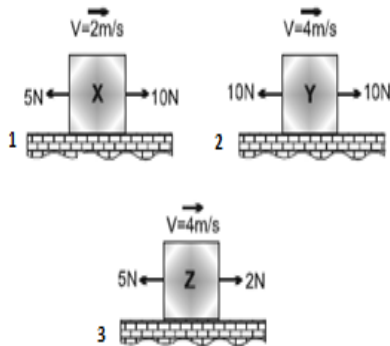
Öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birinci çoktan seçmeli sorudan başlanarak, on ikinci çoktan seçmeli soruya kadar tablolar halinde verilmiş ve bu tablolar yorumlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında yaptıkları sesli düşüncelerine ait gözlemler ile her bir sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmelere yer verilmiştir. Bu bölümde sunulan çalışmanın büyüklüğü düşünüldüğünde öğrencilerin her birinin kullandığı bilişsel ve üstbilişsel stratejiler elde edilen nitel veriler doğrultusunda derinlemesine örneklendirilerek açıklanamamıştır. Bazı sorularda öğrencilerin çoğunun kullandığı bilişsel ve üstbilişsel stratejileri içeren soru çözme örnekleri ile bu stratejilerin biri ya da birkaçı açıklanmıştır. Bazı sorularda ise o sorunun çözümü için gerekli, önemli olan bilişsel ve üstbilişsel stratejileri içeren soru çözme örneklerinde bu stratejiler açıklanmıştır. Betimlenen stratejiler, öğrencilerin sesli düşüncelerine ait gözlemlerde italik harflerle daha belirgin

hale getirilmiştir. Bazı bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ise bazı sorularda sorunun çözümü için önemli olduğundan farklı sorularda aynı stratejiye birkaç kez değinilmiştir. Bazı sorularda öğrencilerin kullandıkları stratejiler hakkında daha önce örnekler verildiği ya da daha sonraki sorularda örnekler verildiği için bilişsel ve üstbilişsel stratejilerle ilgili öğrencilerin sesli düşüncelerine ait gözlemler ile soruların çözümü sonrasındaki yarı yapılandırılmış görüşmelere yer verilmemiştir.

4.1 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

1. Fizik sorusu aşağıdadır.



Sürtünmesiz ortamda hareket eden X, Y ve Z cisimlerine şekildeki kuvvetler etki ediyor.

Buna göre bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder?

A) Yalnız Y	B) X ve Y
C) X ve Z	D) Y ve Z

4.1.1 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın'ın (A) sorunun kökünden başlayarak okuma, Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Meltem'in (M) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Serkan'ın (S) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) sorunun kökünden başlayarak okuma, Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini

kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal'ın (H) sorunun kökünden başlayarak okuma, Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma, Teoman (T) ve Faruk'un (F) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Faruk'un (F) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) soruyu çözemediği ve boş bıraktığı için sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmadığı tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.1'de görülmektedir.

Tablo 4.1 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER ¹	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ ²	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP ³	D	Y	D	D	Y	Y	D	D	D	D	D	D	D	D	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sorunun kökünden başlayarak okuma				✓			✓	✓		✓				✓	
Kelimelerin altını çizerek okuma			✓		✓						✓		✓	✓	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		
İNCELEME															
Şekil inceleme			✓										✓		

Tablo 4.1 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M)] 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] ve sorunun kökünden başlayarak okuma [Banu (B), Onur (O), Nazlı (N), Gonca (G)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Yani Tablo 4.1'e bakıldığında sorunun çözümü öncesinde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin bilişsel stratejileri kullandıkları dikkat çekmektedir.

¹ Bulgular kısmındaki tüm tablolarda verilen öğrenci isimlerinde A: Aydın, Z: Zeynep, S: Serkan, M: Meltem, Y: Yavuz, B: Banu, O: Onur, E: Ebru, N: Nazlı, G: Gonca, C: Cemre, T: Teoman, F: Faruk, H: Hazal, K: Kardelen anlamındadır.

² Bulgulardaki tüm tablolarda verilen Alan Bilgisi: Çİ: Çok İyi Sonuç veya Çözüm, KE: Kabul Edilebilir Sonuç veya Çözüm, Y: Yetersiz Sonuç veya Çözüm, KZ: Kabul Edilemez Sonuç veya Çözüm anlamına gelmektedir.

³ Bulgular kısmındaki tüm tablolarda soruların cevapları D: Doğru Sonuç, Y: Yanlış Sonuç, B: Boş Bırakılmış Soru anlamında kullanılmaktadır.

1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) sorunun kökünü, Yavuz (Y) sorunun açıklamasını okurken tüm kelimelerin altını çizmişlerdir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H) sorunun kökünü ve açıklamasını okurken kelimelerin tamamının altını çizmişler, Faruk (F) sadece sorunun açıklamasını okurken kelimelerin tamamının altını çizmiştir.

1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Meltem (M) sorunun kökünü ve açıklamasını kelimelerin altını çizmeden kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) Fen Lisesi öğrencileri gibi sorunun kökünü ve açıklamasını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) ve Faruk da (F) Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencileri gibi sorunun kökünü ve açıklamasını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Ayrıca Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesi sorunun açıklamasını, Hazal (H) ise sorunun kökünü 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemliyle takip etmişlerdir.

“Sorunun kökünden başlayarak okuma” bilişsel stratejisini kullanan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Ebru’nun (E) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde gösterdiği davranışlar ve sorunun çözümünden sonraki görüşme sorusuna verdiği yanıt aşağıdaki gibidir.

Buna göre bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder? (İlk önce sorunun kökünü okudu)⁴. (Sorunun kökünü kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). Sürtünmesiz ortamda hareket eden X, Y ve Z cisimlerine şeklindeki kuvvetler etki ediyor (Sorunun açıklamasını okudu) (Sorunun açıklamasını kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu) (Şekillere şöyle bir göz gezdirdi). Buna göre bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder? (Sorunun kökünü kelimeleri gözleriyle takip ederek 2. Kez tekrar okudu). [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu okurken ilk önce sorunun kökünü okudun. Neden böyle yaptın?
Ebru: İlk olarak sorunun kökünü okuduğumda beynimde “Acaba ne soruyor?” oluşuyor. Sorunun benden ne istediğini anlıyorum ve zihnimde daha iyi yerleştiriyorum. Bu yüzden önce sorunun kökünü okudum. [Çözümünden sonraki görüşme]

Ebru (E) 1. Fizik sorusunu sorunun kökünden başlayarak okumuştur. Ebru (E) 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede sorunun kendisinden ne istediğini anlamak için ilk olarak sorunun kökünü okuduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle Ebru (E) “Sorunun kökünden başlayarak okuma” bilişsel stratejisini kullanmıştır.

⁴ Öğrencilerin sesli düşüncelerine ait olan gözlem süreçlerinde açıklanan stratejiler italik harflerle sunulmuştur.

“Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma” bilişsel stratejisini kullanan Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman’ın (T) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde yaptıkları ve sorunun çözümünden sonraki görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Sürtünmesiz ortamda hareket eden X, Y ve Z cisimlerine şekildeki kuvvetler etki ediyor (Sorunun açıklamasını okurken kelimeleri kalemiyle takip etti). Buna göre bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder? (Sorunun kökünü okurken kelimeleri kalemiyle takip etti). [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu okurken sorunun kökünü ve açıklamasını kelimeleri kaleminle takip ederek okudun? Bunu neden yaptın?

Teoman: Kalemimle takip etmediğim zaman soruyu anlayamıyorum. Sanki soruyu hiç okumamışım gibi geliyor bana. Tane tane okuyorum kelimeleri. Bu nedenle daha net görüyorum, daha iyi anlıyorum. [Çözümünden sonraki görüşme]

Teoman (T) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökünü ve açıklamasını kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Yapılan görüşmede Teoman (T), soruyu okuduğunu hissetmek, soruyu daha iyi anlayabilmek için sorunun kökündeki ve açıklamasındaki kelimeleri kalemiyle takip ederek okuduğunu belirtmiştir.

4.1.2 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Yavuz’un (Y) zihinde canlandırma, Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) problemi davranışlarına yansıtma, Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) not alma, Aydın (A) ve Serkan’ın (S) kendi cümleleriyle ifade etme, Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur’un (O) zihinde canlandırma, Banu (B), Onur (O) ve Gonca’nın (G) problemi davranışlarına yansıtma, Banu (B) ve Gonca’nın (G) not alma, Nazlı’nın (N) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Nazlı’nın (N) şekil inceleme, Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca’nın (G) şekli tekrar inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre’nin (C) kelimelerin altını çizerek okuma, Hazal’ın (H) şekilleri karşılaştırma, Cemre (C), Teoman (T) ve Hazal’ın (H) şekil inceleme, Teoman, Faruk (F) ve Hazal’ın (H) şekli tekrar inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen’in (K) 1. Fizik sorusunu

çözemediği ve boş bıraktığı için sorunun çözümü esnasında bilişsel strateji kullanmadığı tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.2’de görülmektedir.

Tablo 4.2 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	Y	D	D	Y	Y	D	D	D	D	D	D	D	D	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	√				√		√								
Problemi davranışlarına yansıtma	√	√	√		√	√	√			√					
Not alma		√		√	√	√				√					
Kendi cümleleriyle ifade etme	√		√												
Kelimelerin altını çizerek okuma											√				
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma									√						
KARŞILAŞTIRMA															
Şekilleri karşılaştırma														√	
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√		√	

Tablo 4.2 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında problemi davranışlarına yansıtma [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)], not alma [Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)], şekil inceleme [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun problemi davranışlarına yansıtma [Banu (B), Onur (O), Gonca (G)] bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun şekil inceleme [Cansu (C), Teoman (T), Hazal (H)] ve şekli tekrar inceleme [Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H)] bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.2’de Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun bilişsel stratejileri yoğun kullandıkları fakat Meslek Lisesi öğrencilerinin bilişsel stratejileri seyrek kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) 1. Fizik sorusunun çözümünde 1. şekildeki X cismini incelerken sürtünmesiz ortamdaki hareketi zihninde canlandırmış ve yapılan görüşmede bir cisme eşit kuvvetler etki ediyorsa cismin sabit süratle hareket ettiğini zihninde canlandığını belirtmiştir. Yine Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), 1. şekildeki X cismini incelemiş ve cismin sağ tarafa doğru hareket ettiğini zihninde

canlandırarak elini sağ yöne doğru hareket ettirmiştir. Yine Yavuz (Y) 3. şekli inceledikten sonra cismin sol tarafa doğru hareket ettiğini zihninde canlandırarak elini sol yöne doğru hareket ettirmiştir. Yapılan görüşmede Yavuz (Y), sağ tarafa ve sol tarafa hareket eden bir arabayı zihninde canlandırıldığını belirtmiştir. Anadolu Lisesi öğrencilerinden Onur (O), 1. şekli inceledikten sonra sürati hep değişen bir cismi zihninde canlandırarak elini ilk önce sağ tarafa doğru, sonra da sol tarafa doğru hareket ettirmiştir. Onur (O), 2. şekli inceledikten sonra sağa doğru 2. şekildeki cismin hareket ettiğini zihninde canlandırmış, elini sağ yöne doğru hareket ettirmiştir. Yapılan görüşede Onur (O) sürati değişen, hızlanan, yavaşlayan oyuncak bir arabayı zihninde canlandırıldığını belirtmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında 1. şekli tekrar inceledikten sonra “sağ tarafa doğru gider” diyerek elini kalemiyle sağ yöne doğru hareket ettirerek problemi davranışına yansıtmıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), 1. şekli inceledikten sonra “büyük kuvvet bu tarafa oluyor” demiş ve elini kalemiyle birlikte sağ tarafa hareket ettirmiş, 3. şekli inceledikten sonra “2 Newton buraya gidecek” diyerek elini önce sağa doğru hareket ettirmiş, sonra da “5 Newton da buraya gidecek” diyerek elini sola doğru hareket ettirerek problemi davranışlarına yansıtmıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), 1. şekli tekrar inceledikten sonra “Mesela bu 10 Newton ise bu tarafa doğru kuvvet uygulanmış” diyerek elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirmiş, daha sonra “5 Newton diğer tarafa doğru” diyerek elini kalemiyle sola doğru hareket ettirmiştir. Serkan (S), 3. şekli inceledikten sonra “Bu da 5 Newton bu tarafa” demiş ve elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirmiş, “3 Newtonluk bu tarafa doğru harekete yol açabilecek bir kuvvet oluşacak” diyerek elini sola doğru hareket ettirmek suretiyle sorudaki problemi davranışlarına yansıtmıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y) 1. Fizik sorusunu çözerken 1. şekli inceledikten sonra “bunun hareketi 5 Newton, bu yöne doğru olur” diyerek elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirmiştir. 3. şekli inceledikten sonra “hareket sol yöne doğru” diyerek elini kalemiyle sola doğru hareket ettirmiştir. Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz (Y) dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altında olan 1. şekildeki X cismi ile 3. şekildeki Z cisminin büyük olan kuvvetin yönünde hareket ettiklerini problemi davranışlarına yansıtarak yani ellerini 1. şekildeki cisim için sağa ve 3. şekildeki cisim için sola doğru hareket ettirerek göstermişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), soruyu çözerken 1. şekli inceledikten sonra “Bu tarafa 10 Newton” demiş ve elini kalemiyle birlikte sağa doğru hareket ettirerek problemi davranışına yansıtmıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), 1. Fizik sorusunun

çözümü esnasında “mesela 10 Newton bu tarafa olursa” diyerek elini kalemiyle birlikte önce sağa, “5 Newton olursa” diyerek elini kalemiyle birlikte sola doğru hareket ettirmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), 1. şekli inceledikten sonra “Şimdi büyük kuvvet olduğu için çıkarırız ve 5 Newton bu yöne doğru” diyerek elini kalemiyle birlikte büyük olan 10 Newtonluk kuvvetin yönüne yani sağa doğru hareket ettirmiş, 3. şekli inceledikten sonra “Burada da 3 Newton buraya doğru hareket eder” demiş ve elini kalemiyle birlikte büyük olan 5 Newtonluk kuvvetin yönüne yani sol tarafa doğru hareket ettirerek “problemi davranışlarına yansıtma” bilişsel stratejisini kullanmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) 1. Fizik sorusunun metninde bulunan 1. şeklin sağ tarafına “5 N”, 3. şeklin yanına “3 N” yazarak not alma bilişsel stratejisini kullanmıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M) ise 1. şeklin yanına “5 N” yazmış ve “bunun hızı artar” diyerek 1. şeklin yanına “artar” şeklinde not almıştır. 2. şeklin yanına “0” (sıfır) yazmıştır. 3. şeklin yanına “3 N” yazmış ve “Bunun hızı azalır” diyerek 3. şeklin yanına “azalır” şeklinde not almıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz da (Y) 1. şeklin üzerine “ $10-5=5\text{ N}$ ” şeklinde, 3. şeklin üzerine ise “ $5\text{ N} - 2\text{ N} = 3\text{ N}$ ” şeklinde not alarak 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında not alma bilişsel stratejisini kullanmıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) 1. Fizik sorusudaki 1. şeklin yanına “5 N”, 3. şeklin yanına da “3 N” şeklinde not almıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) ise Banu (B) gibi, 1. şeklin yanına “5 N”, 3. şeklin yanına da “3 N” şeklinde not almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) 1. Fizik sorusunu çözerken sorunun metninde bulunan 1. şekil için “Buraya 5 Newtonluk bir kuvvet uygulanmış, buraya da 10 Newtonluk bir kuvvet uygulanmış”, 2. şekil için “Buraya 10 Newtonluk bir kuvvet uygulanmış, buraya da 10 Newtonluk bir kuvvet uygulanmış”, 3. şekil için “Z cismi 2 Newton buraya, 3 Newton buraya gitmiş” şeklinde açıklamalar yaparak 1. Fizik sorusunun metninde bulunan 1., 2. ve 3. şekillerdeki cisimlere etki eden kuvvetleri kendi cümleleriyle ifade ederek açıklamıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) sorunun metnindeki 1. şekli 2. kez tekrar incelerken “Mesela bu 10 Newton bu tarafa doğru kuvvet uygulanmış”, 3. şekli incelerken de “Bunda 5 Newton bu tarafa, 2 Newton ise o tarafa kuvvet uygulanmış” şeklinde açıklamalar yaparak 1. ve 3. şekillerdeki cisimlere etki eden kuvvetleri kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) 1. Fizik sorusunu çözerken önce sorunun metninde bulunan 1. şekil ile 2. şekli karşılaştırmış, daha sonra 2. şekil ile 3. şekli karşılaştırmıştır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı ile Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y), Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T) ve Hazal (H) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında sorunun metninde bulunan 1, 2. ve 3. şekilleri incelemişlerdir

“Problemi davranışlarına yansıtma” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında yaptıkları ve sorunun çözümünden sonraki görüşme sorusuna yanıtı aşağıdaki gibidir.

İni hızı 2 metre/saniye (1. şekli inceledi). Sürtünmesiz ortamda (Sorunun köküne döndü ve sorunun kökündeki “sürtünmesiz ortamda” kelimelerini tekrar etti). Bu olmaz bunu geçelim (2. şekli inceledi). 4, 10.... (2. şeklin üzerine “X” işaretini koydu). (3. şekli inceledi) (1. şekle geri döndü ve 1. şekli 2. kez tekrar inceledi). Şimdi burada eşit değil (1. şeklin üzerini kalemiyle çizdi ve 1. şekli eledi), *sağ tarafa doğru gider (Elini kalemiyle birlikte sağa doğru hareket ettirdi)*. Aynı zamanda da hızı var (1. şekildeki “ $v=2 \text{ m/s}$ ”yi kalemiyle gösterdi). Bir dakika burada olur (2. şekli kalemiyle gösterdi ve daha önce “X” işaretini koyduğu 2. şekilde “X” işaretinin altına “ $\sqrt{}$ ” işaretini koydu). Çünkü dengesi eşit. Burada da ters yöne doğru olur (3. şeklin üzerini kalemiyle çizerek 3. şekli eledi). Yalnız Y (A seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken “cisim sağ tarafa doğru gider” dediğinde elini de sağa doğru hareket ettirdin. Bunu neden yaptın?

Aydın: Evet. Elimi sağa doğru hareket ettirdim. Çünkü sola doğru 5 Newtonluk bir kuvvet var ve sağa doğru 10 Newtonluk bir kuvvet. Cismin büyük kuvvet yönünde hareket ettiğini göstermek için yaptım. Aslında böyle el, kol işaretlerini kullanmak soruyu çözerken kolaylık sağlıyor bana. [Çözümünden sonraki görüşme]

Aydın (A), 1. şekildeki X cisminin, 10 Newtonluk kuvvetin yani büyük olan kuvvetin yönünde hareket ettiğini elini sağa doğru hareket ettirerek söylemiştir. Sorunun çözümü sonrası yapılan görüşmede Aydın (A), 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında cismin büyük kuvvet yönünde hareket ettiğini göstermek için elini sağ yöne doğru hareket ettirdiğini söylemiştir. Bu şekilde elini hareket ettirmesinin soruyu çözerken kolaylık sağladığını belirtmiştir.

4.1.3 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.2 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözüm sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.2.1 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) kendine soru sorma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma, Yavuz'un (Y) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) tekrar okuma, Banu'nun (B) önemli noktaları tekrarlama, Banu (B), Onur (O) ve Gonca'nın (G) ipuçlarının altını çizme, Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) tekrar okuma, Cemre'nin (C) ipuçlarının altını çizme, Hazal'ın (H) okuma hızını arttırma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) 1. Fizik sorusunu çözemediği ve boş bıraktığı için sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadığı tespit edilmiştir. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.3'de görülmektedir.

Tablo 4.3 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	Ç	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	Y	D	D	Y	Y	D	D	D	D	D	D	D	D	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma								√			√		√	√	
Önemli noktaları tekrarlama						√									
Kendine soru sorma			√												
İpuçlarının altını çizme					√	√	√			√	√				
İpuçlarını yuvarlak içine alma			√						√	√					
Okuma hızını arttırma														√	

Tablo 4.3 incelendiğinde Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde ipuçlarının altını çizme [Banu (B), Onur (O), Gonca (G)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun tekrar okuma [Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.3'de 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Lisesi öğrencilerine göre üstbilişsel stratejileri daha fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde soruyu anlamadığını fark ederek sorunun kökünü 2. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ve Hazal (H) sorunun kökünü anlamadıklarını fark ederek sorunun köküne geri dönüp sorunun kökünü tekrar okumuşlardır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasındaki önemli olarak gördüğü “sürtünmesiz ortam” ve sorunun kökünde önemli olarak gördüğü “sabit süratli” kelimelerini “sürtünmesiz ortam diyor burada”, “sabit süratli diyor” şeklinde tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını okuduktan sonra “Ne diyor? Anlamadım tam olarak” şeklinde kendine soru sorarak “kendine soru sorma” üstbilişsel stratejisini kullanmıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökünü tekrar okurken sorunun kökünde sorunun çözümü için ipucu olarak gördüğü “hareketlerine devam eder” kelimelerinin altını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun kökündeki ipucu olarak gördüğü “devam eder” kelimelerinin altını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), sorunun açıklamasını okurken ipucu olarak gördüğü “sürtünmesiz ortamda” kelimelerinin altını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun açıklamasını okurken ipucu olarak gördüğü “sürtünmesiz ortamda hareket eden” kelimelerinin altını çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) sorunun kökünü okurken ipucu olarak gördüğü “devam eder” kelimelerinin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun çözümü için ipucu olarak gördüğü 1. şekildeki “5 N, 10 N ve 2 m/sn” yazan yerleri yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde ipucu olarak gördüğü ve sorunun kökünde bulunan “sabit süratli hareketlerine” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun kökünü okurken sorunun kökünde ipucu olarak gördüğü “devam eder” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökünü 2. kez tekrar okumuştur. Hazal (H) sorunun kökünü 2. kez tekrar okurken okuma hızını arttırmıştır.

“İpuçlarının altını çizme” üstbilişsel stratejisini kullanan ve Anadolu Lisesi öğrencisi olan Onur’un (O) 1. Fizik sorusunu çözmeden önce yaptıkları ile sorunun çözümünden sonra sorulan görüşme sorularına verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

Buna göre bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder? (İlk önce sorunun kökünü okudu). (Sorunun kökünü okurken kelimeleri kalemle takip etti). Sürtünmesiz ortamda hareket eden X, Y ve Z cisimlerine şekildeki kuvvetler etki ediyor (Sorunun açıklamasını okurken kelimeleri kalemle takip etti). (Sorunun açıklamasında “sürtünmesiz ortamda” kelimelerinin altını çizdi). (Şekillere göz gezdirdi). [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Bu soruyu anlamak için neler yaptın?

Onur: Bu soruyu anlamak için önemli gördüğüm yerlerin altını çizdim ve eski bilgilerime dönerek sorunun doğru cevabını zihnimde canlandırmaya çalıştım.

Araştırmacı: Sorunun açıklamasını okurken sadece “sürtünmesiz ortamda” kelimelerinin altını çizdin. Neden çizdin?

Onur: Çünkü sürtünmeli olsaydı sorunun cevabı değişebilirdi.

Araştırmacı: “Sürtünmesiz ortamda” kelimelerinin altını çizmen, sana bu sorunun çözümünde ne yarar sağlar?

Onur: Soruya bir kez daha baktığımızda direkt orayı görmemizi sağlıyor, bu da zaman açısından bir kazanç oluyor. [Çözümünden sonraki görüşme]

Onur (O) 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasında bulunan “sürtünmesiz ortamda” kelimelerinin altını çizmiştir. Onur (O) sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun çözümü için önemli bir olduğu için ve eğer “sürtünmeli ortam” şeklinde ifade edilseydi sorunun doğru cevabı değişebileceğinden “sürtünmesiz ortamda” kelimelerinin altını çizdiğini söylemiştir. Ayrıca sorunun açıklamasını kontrol etmek için açıklamaya geri döndüğünde “sürtünmesiz ortamda” kelimelerine odaklandığından ve her bakışında kolay dikkat çektiği, aynı zamanda soruyu çözerken zaman kazandığı için “sürtünmesiz ortamda” kelimelerinin altını çizdiğini belirtmiştir.

4.2.2 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] şekli tekrar inceleme, Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) tekrar okuma,

Zeynepsu'yun (Z) kendine soru sorma, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Serkan'ın (S) önemli noktaları tekrarlama, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) şekle işaret koyma, Yavuz'un (Y) ipuçlarının altını çizme, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Meltem'in (M) geri dönme, Aydın (A) ve Serkan'ın (S) sorunun metnindeki şekilleri eleme, Zeynepsu'yun (Z) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı'nın (N) tekrar okuma, Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) önemli noktaları tekrarlama, Banu (B) ve Gonca'nın (G) şekle işaret koyma, Banu'nun (B) kendine soru sorma, Gonca'nın (G) ipuçlarının altını çizme, Nazlı'nın (N) ipuçlarını yuvarlak içine alma ve geri dönme, Onur (O) ve Gonca'nın (G) şekli tekrar inceleme, Ebru'nun (E) sorunun metnindeki şekilleri eleme, Banu (B) ve Gonca'nın (G) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre'nin (C) tekrar okuma, Hazal'ın (H) şekle işaret koyma, Cemre (C) ve Faruk'un (F) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) 1. Fizik sorusunu çözemediği ve boş bıraktığı için sorunun çözümü esnasında üstbilişsel strateji kullanmadığı belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.4'de görülmektedir.

Tablo 4.4 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	Y	D	D	Y	Y	D	D	D	D	D	D	D	D	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma				✓					✓		✓				
Önemli noktaları tekrarlama	✓	✓	✓						✓	✓					
Kendine soru sorma		✓				✓									
Şekle işaret koyma	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓				✓	
İpuçlarının altını çizme					✓					✓					
İpuçlarını yuvarlak içine alma		✓	✓	✓					✓		✓		✓		
Geri dönme				✓					✓						
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓		✓	✓	✓	
ELEME															
Sorunun metnindeki şekilleri eleme	✓		✓					✓							
Seçenek eleme		✓				✓				✓					

Tablo 4.4 incelendiğinde 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] şekle işaret koyma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun önemli noktaları tekrarlama [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S)] ve ipuçlarını yuvarlak içine alma [Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H)] şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) 1. Fizik sorusunu boş bıraktığı için sorunun çözümü esnasında üstbilişsel strateji kullanmadığı görülmektedir. Ayrıca Tablo 4.4 incelendiğinde en fazla Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri kullandıkları, daha sonra Anadolu Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri kullandıkları, en az Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Serkan (S), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Gonca (G) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında sorunun köküne geri dönerek, soru kökünde önemli olarak gördükleri “sabit süratli” kelimelerini tekrar etmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M) 1. Fizik sorusunu çözerken sorunun köküne geri dönmüş ve sorunun kökündeki “sabit süratle hareketlerine devam eder?” kısmını tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) sorunun çözümü esnasında sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünü tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C) soruyu çözerken sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünü tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Nazlı (N) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal (H) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında sorunun metninde bulunan 1, 2. ve 3. şekilleri ilk defa inceledikten sonra bu şekillere geri dönerek şekilleri 2. kez tekrar incelemişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında sorunun metnindeki 1. şekli tekrar inceledikten sonra “O zaman cisim sabit süratli mi yani aynı hızda mı devam etmesi gerekiyor?” sorusunu kendisine sormuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) 1. Fizik sorusunu çözerken sorunun metnindeki 1. şekli

inceledikten sonra “Ben şimdi bunu nasıl çözeceğim? X devam eder mi?” sorularını kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında doğru olduğunu düşündüğü 2. şeklin yanına “X” işaretini koymuş, Zeynepsu (Z) ve Serkan (S) doğru olduğunu düşündükleri şeklin yanına “√” işaretini koymuşlardır. Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y) ve Meltem (M) 1., 2. ve 3. şekillerin yanına “X” işareti koymuştur. Ayrıca 1. şeklin üzerine “→” işareti, 3. şeklin yanına “←” işaretini koymuşlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) 1. şeklin yanına “→” işaretini ve 2. şeklin yanına “X” işaretini koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) sorunun metnindeki 1. ve 2. şekillerin “→” işareti çizmiştir. Ayrıca 2. şeklin yanına “√” işaretini koymuştur. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H) soruyu çözerken 1. ve 2. şekillerin üzerine “X” işaretini koymuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y) ve Anadolu Lisesi öğrencisi olan Gonca (G) 1. Fizik sorusunu çözerken 2. şekilde sağ yöne doğru olan ve “10 N” yazan kuvvet değeri ile sol yöne doğru olan ve “10 N” yazan kuvvet değerinin altını çizmişlerdir. Bu şekilde Yavuz (Y) ve Gonca (G) 2. şekildeki Y cisminde dengelenmiş kuvvetlerin etki ettiğini özellikle göstermek için yönü sağ tarafa doğru olan 10 Newtonluk kuvvet (10 N) ile yönü sol tarafa doğru olan 10 Newtonluk kuvvetin (10 N) altını çizmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında 1. şekildeki “5 N, 10 N, 2 m/sn”, 2. şekildeki “10 N, 10 N” yazan yerleri yuvarlak içine alarak çizmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünde bulunan “sabit sürat” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Ayrıca 2. şekilde “10 N, 10 N” kuvvet değerlerini ve 3. şekildeki “ $v = 4$ m/sn” değerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Yine Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), soruyu çözerken 1. şekilde bulunan “5 N” ve “10 N” kuvvet değerlerini, 2. şekilde bulunan “10 N” ve “10 N” kuvvet değerlerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) 1. şekildeki “5 N, 10 N ve $v = 4$ m/sn” yazan yerleri, 2. şekildeki “10 N, 10 N ve 2 m/sn” yazan yerleri, 3. şeklin sağ tarafında bulunan “2 N” yazan kuvvet değerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C) 1. şeklin sol tarafında yazan “5 N” değerini ve sağ tarafında yazan “10 N” değerini, 2. şeklin sol tarafında yazan “10 N” ile sağ tarafında yazan “10 N” değerlerini, 3. şeklin sol tarafında yazan “5 N” ve sağ tarafında yazan “2 N” değerlerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Faruk (F) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında 2. şeklin

tamamını, yanında bulunan kuvvet değerleri ve üzerinde bulunan sürat değeri ile birlikte yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan (S) soruyu çözerken sorunun metninde yanlış olduğunu düşündüğü 1. ve 3. şekillerin üzerini çizerek bu şekilleri elemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), Aydın (A) ve Serkan (S) gibi 1. ve 3. şekillerin üzerini çizerek bu şekilleri elemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) sorunun çözümü esnasında yanlış olduğunu düşündüğü A, C ve D seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve A seçeneğini işaretlemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Gonca (G), içinde Z cisminin bulunduğu C ve D seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemişler ve seçenek sayısını ikiye indirmişlerdir.

“Şekle işaret koyma” ve “İpuçlarını yuvarlak içine alma” üstbilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan’ın (S) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında göstermiş olduğu davranışlar ve sorunun çözümünden sonraki görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

(1. şekli 2. kez tekrar inceledi) Bunda mesela bu 10 Newton ise bu tarafa doğru kuvvet uygulanmış (Elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirdi). Hareket yönüne doğru kuvvet uygulanmış. 5 Newton diğer tarafa doğru (Elini kalemiyle sola doğru hareket ettirdi). Yani bu tarafa yine 5 Newtonluk kuvvetin karşılılığına gelebilecek şekilde bir hareket oluşacak ($\rightarrow$ işareti çizdi). Ama bu zaten aynı yönde hareket ediyor (Kalemiyle $v = 2$ m/s' yi gösterdi). Fakat sabit sürat olmayacak (Sorunun kökündeki “sabit sürat” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizdi). Hızı değişecek, hızı artacak. O yüzden bu olmaz (1. şeklin üzerine çizgi çekerek 1. şekli eledi). Bunda kuvvetler dengeli (2. şekli inceledi) (2. şeklin sağında bulunan “10 N” yazan yeri yuvarlak içine alarak çizdi. 2. şeklin solunda bulunan “10 N” yazan yeri yuvarlak içine alarak çizdi). İki yöne de aynı kuvvet uygulanmış. Yani hiçbir etkisi olmayacak. İkisi de birbirini dengeleyecek. Hareket aynı hızla ve aynı yönde devam edecek (2. şekil üzerindeki “ $v = 4$ m/s” hız değerini yuvarlak içine alarak çizdi). Bu olur (2. şeklin üzerine $\checkmark$ işareti koydu). (3. şekli inceledi) Bunda 5 Newton bu tarafa (Elini kalemiyle sola doğru hareket ettirdi). 2 Newton o tarafa (Elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirdi). 3 Newtonluk bu tarafa doğru harekete yol açabilecek bir kuvvet oluşacak (Elini kalemiyle sola doğru hareket ettirdi ve 3. şeklin yanına “ $\rightarrow$ ” çizdi). Ama zaten bu tarafa doğru hareket ediyor (Elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirdi). Eğer ama bu cismin ağırlığına bağlı yön değiştirip değiştirmeyeceği, (3. şekildeki “ $v = 4$ m/s” hız değerini yuvarlak içine alarak çizdi) yön değiştirmeyecek. Ama sürati kesinlikle değişecek. Oradan bu da yanlış geliyor. (3. şeklin üzerini çizerek 3. şekli eledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Doğru olduğunu düşündüğün şeklin üzerine tik işareti ($\checkmark$) koydun, yanlış olduğunu düşündüğün şeklin üzerine çizgi ($-$) çektin. Neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar? Açıklayabilir misin?

Serkan: Ben çok dikkat hatası yapan bir insanım. SBS’deki ilk sınavımda (6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı) çok basit bir soruyu şekillerin yanına çizgi işaretleri

koymadığım için yanlış yapmışım. Dikkatimden kaçmıştı, okuma hatası işte ve işaretleme hatası da genelde oldu. O gün bugündür önemli olduğunu düşündüğüm şekillerin, cümlelerin, kelimelerin yanına artı, çizgi gibi işaretler koyuyorum gözümünden kaçmasın diye.

Araştırmacı: Sorudaki şekillerin yanında yazan “5 N, 10 N, $v = 2 \text{ m/s}$ ” değerlerini yuvarlak içine alarak çizdin. Neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Serkan: Onu değerlerin üzerinde yoğunlaşabilmek yani dikkatimi o sayıların üzerinde yoğunlaştırmak için yaptım. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında doğru olduğunu düşündüğü 2. şeklin üzerine “√” koymuştur. Yapılan görüşmede Serkan (S) dikkatinden kaçmaması ve seçeneği işaretlerken hata yapmamak için doğru olduğunu düşündüğü şekillerin yanına “√”, yanlış olduğunu düşündüğü şekillerin yanına da “—” koyduğunu belirtmiştir. Ayrıca Serkan (S) soruyu çözerken sorunun metninde bulunan şekillerin yanındaki değerleri yuvarlak içine alarak çizmiştir. Bunun nedeni olarak o değerlerin üzerinde yoğunlaşabilmek yani dikkatini o sayıların üzerinde toplamak için bu değerleri yuvarlak içine alarak çizdiğini belirtmiştir.

4.2.3 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) tekrar okuma, kendine soru sorma, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem’in (M) geri dönme, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı’nın (N) problemi davranışlarına yansıtma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen’in (K) 1. Fizik sorusunu çözemediği ve boş bıraktığı için sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadığı görülmüştür.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.5’de görülmektedir.

Tablo 4.5 Öğrencilerin 1. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	Y	D	D	Y	Y	D	D	D	D	D	D	D	D	B
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma				✓											
Kendine soru sorma				✓											
Problemi davranışlarına yansıtma									✓						
Geri dönme		✓	✓	✓											
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	✓	✓		✓	✓				✓						

Tablo 4.5 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında şekli tekrar inceleme [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve geri dönme [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri'nden bir öğrencinin [Nazlı (N)] problemi davranışlarına yansıtma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) 1. Fizik sorusunu çözemeyip boş bıraktığı için sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadığı görülmektedir. Tablo 4.5'de 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında en fazla Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri kullandıkları görülürken, Anadolu Lisesi öğrencilerinden sadece bir öğrencinin iki üstbilişsel strateji kullandığı, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının ise üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), 1. Fizik sorusunu çözdükten sonra cevabının doğruluğunu kontrol etmek için "Doğru çözdüm mü?" şeklinde kendisine soru sormuş, sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünü tekrar okumuş, sorunun metninde bulunan 1., 2. ve 3. şekilleri 2. kez tekrar incelemiştir. Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz da (Y) Meltem (M) gibi cevaplarının doğru olup olmadığını kontrol etmek için 1., 2. ve 3. şekilleri 2. kez tekrar incelemişlerdir. Zeynepsu (Z) ve Serkan (S) sorunun çözümü sonrasında, çözüm esnasında yaptığı işlemlerini kontrol etmek için bu işlemlere geri dönmüşlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) soruyu çözdükten sonra cevabının doğruluğunu kontrol etmek için 2. şekli 2. kez tekrar incelemiş ve 2. şeklin solunda yazan "10 N" kuvvet değerini göstererek ve "Bu tarafa da değişmez"

diyerek elini sol tarafa doğru hareket ettirmiştir. Bu şekilde sorunun çözümü sonrasında 2. şekildeki problemi davranışlarına yansıtmıştır.

“Geri dönme” ve “Şekli tekrar inceleme” üstbilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) 1. Fizik sorusunu çözdükten sonra yaptıkları ve görüşme sorularına verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

(Sorunun köküne geri döndü). (Sorunun kökünü kontrol etmek için gözleriyle inceledi) Evet. Doğru çözdüm mü? Sabit süratle hareketlerine devam eder (Sorunun kökündeki bu kısmı 3. kez tekrar okudu). (Sorunun kökündeki bu kısmı kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu). (Şekillere geri döndü) 10, 10, 0 (2. şekli 4. kez tekrar inceledi). 4, 5 hızı artar (1. şekli 3. kez tekrar inceledi). Hızı azalır (3. şekli 3. kez tekrar inceledi). Yalnız Y (A seçeneğine bu seçeneği kontrol etmek amacıyla 2. kez baktı). [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözdükten sonra “Doğru çözdüm mü?” dedin ve soruda yaptıklarına geri döndün. Şekilleri tekrar inceledin. Bunları neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

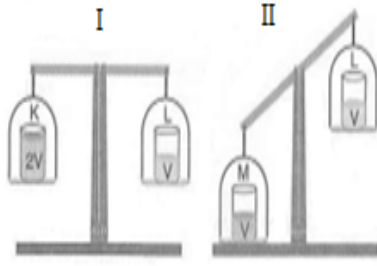
Meltem: Seçeneği işaretledikten sonra tekrar geri döndüm. Çünkü o soruyu doğru yapıp yapmadığımı benim için çok önemli. Bir soru bile benim hayatımda önemli şeylere mal olabilir. Bunun için ikinci kez sorumu “Doğru yaptım mı?” diye kontrol etmek istedim. Bunun için geri döndüm ve şekilleri tekrar inceledim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), 1. Fizik sorusunun çözümü sonrasında soruyu çözerken hata yapıp yapmadığını kontrol etmek için sorunun köküne geri dönmüş, sorunun kökündeki bazı kelimeleri tekrar okumuş ve sorunun metnindeki 1., 2. ve 3. şekillerdeki cisimlerin hareket durumlarını kontrol etmiştir. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Meltem (M), soruyu doğru çözüp çözmediğini kontrol etmek için soruyu çözerken yaptığı işlemlere tekrar geri döndüğünü ve sorunun metnindeki şekilleri tekrar incelediğini belirtmiştir.

4.3 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

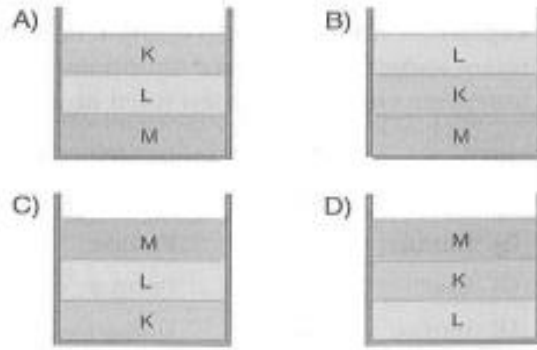
Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

2. Fizik sorusu aşağıdadır.



K, L ve M sıvılarından sırasıyla 2V, V ve V hacminde alınarak özdeş kaplara konuluyor. Kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor.

Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumları hangi seçenekte verildiği gibi olur?



4.3.1 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) zihinde canlandırma, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Serkan'ın (S) not alma, denklem kurma, kendi cümleleriyle ifade etme ve soruda verilenleri karşılaştırma, Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynep (Z) ve Meltem'in (M) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma ve Aydın (A) ve Serkan'ın (S) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru'nun (E) sorunun kökünden başlayarak okuma, Banu (B) ve Nazlı'nın (N) kelimelerin altını çizerek okuma ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (N), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) sorunun kökünden başlayarak okuma, Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma, Hazal (H) ve Kardelen'in (K) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C)

ve Faruk'un (F) 2. Fizik sorusunu çözemedikleri ve boş bıraktıkları için sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.6'da görülmektedir.

Tablo 4.6 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	D	Y	D	B	B	B	Y	Y
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	√		√	√	√										
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√			√	√						√	√
Not alma			√												
Denklemleri kurma			√												
Kendi cümleleriyle ifade etme			√												
Kelimelerin altını çizerek okuma			√		√	√			√					√	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√		√		√	√	√	√	√				√	√
KARŞILAŞTIRMA															
Soruda verilenleri karşılaştırma			√												
İNCELEME															
Şekil inceleme	√		√												

Tablo 4.6'ya bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun zihinde canlandırma [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M)] bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] bilişsel stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Tablo 4.6 genel olarak incelendiğinde 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre bilişsel stratejileri fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun yoğunluk ile ilgili bir soru olduğunu, kütleden yola çıkarak yoğunluğu bulması gerektiğini zihninde canlandırmıştır. Serkan (S) sorunun kökünü okuduktan sonra soruyu çözerken sıvıların denge durumuna göre alttan üste doğru yoğunluğu en büyük olan sıvıdan en küçük olan sıvıya doğru sıralama yapacağını zihninde canlandırmış ve soruyu çözmeye başlamıştır. Meltem (M) sorunun kökü ile açıklamasını okuduktan ve I., II. terazi

şekillerini inceledikten sonra özkütlenin formülünü zihninde canlandırmıştır. Yavuz (Y) ise sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra “ $d=m/V$ ” formülünden yoğunlukları bulup karşılaştırarak soruyu çözmesi gerektiğini zihninde canlandırmıştır. Yavuz (Y) zihninde canlandırdıklarını sorunun çözümü esnasında uygulayarak soruyu çözmüştür.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E), Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen (K) sorunun çözümü öncesinde ilk önce sorunun kökünü okumuşlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki I. terazi şeklini inceledikten, I. terazi şeklinin kefelerindeki K ve L cisimlerinin kütlelerini karşılaştırdıktan sonra I. terazi şeklinin üzerine $2M(K) = M(L)$ denklemini yazarak bu denklemi not almıştır. I. terazi şeklinde K cisminin bulunduğu kefenin altın “x” yazmış, L cisminin bulunduğu kefenin altına “2x” yazmıştır. Ayrıca II. terazi şeklinin kefelerinde bulunan M ve L cisimlerinin kütlelerini karşılaştırmış ve şeklin altındaki boş yere “ $M(m)<L(x)$ ” notunu almıştır. Ayrıca Serkan (S) I. terazi şeklini inceledikten sonra “K’den 2V alınmış, L’den ise sadece V alınmış. Yani K’nın kütlesinden iki tane alındığı zaman M’nin kütlesine eşit olmuş” diyerek I. terazi şeklinin kefelerindeki K ve M cisimlerinin kütlelerini karşılaştırmış ve bu durumu kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) sorunun kökünü okurken, Yavuz (Y) ise sorunun açıklamasını ve kökünü okurken kelimelerin altını çizmişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) sorunun açıklamasını okurken ve sorunun kökünü tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir. Nazlı (N) sorunun açıklamasında “Kaplara eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor.” cümlesini kelimelerin altını çizerek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) sorunun kökünü ve açıklamasını kelimelerin altını çizerek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Meltem (M) 2. Fizik sorusunda sorunun kökünü ve açıklamasını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) sorunun kökündeki “K, L ve M sıvıları” kelimelerinin dışında kalan yerleri kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Gonca (G) sorunun kökünün ve açıklamasının tümünü kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur. Ebru (E) sorunun açıklamasında “2V, V ve V” yazan yerin altını çizmiş, bunun dışındaki yerleri kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur. Nazlı (N) sorunun kökünde “hangi seçenekte verildiği

gibi olur?” cümlesi dışındaki yerleri kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Kardelen (K) sorunun kökünü ve açıklamasını okurken, aynı zamanda sorunun kökünü 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) sorunun kökündeki “K, L ve M sıvıları” ifadesinin altını çizmiş, Nazlı (N) sorunun kökündeki “hangi seçenekte verildiği gibi olur?” cümlesinin altını çizerek bu cümleyi okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan (S) sorunun açıklamasını okuduktan sonra sorunun metninde bulunan I. ve II. terazi şekillerini incelemişlerdir.

“Denklem kurma” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan’ın (S) 2. Fizik sorusunun çözümü öncesindeki gösterdiği davranışlar aşağıdaki gibidir.

K, L ve M sıvılarından sırasıyla 2V, V ve V hacminde alınarak özdeş kaplara konuluyor. Kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şeklindeki gibi oluyor (İlk önce sorunun açıklamasını kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). K'dan 2V alınmış, L'den sadece V alınmış. *Yani K'nın kütlelerinden iki tane alındığı zaman işte M'nin kütlelerine eşit olmuş* (I. terazinin şeklini inceledi. I. terazi şeklindeki K ve L cisimlerini kütlelerine göre karşılaştırdı). *(I. terazi şeklinin üzerindeki boşluğa “ $2M(K) = M(L)$ ” yazdı)*. L'nin normal kütlelerine eşit olmuş. O zaman L'nin ağırlığı 2x ise K'nın x olmuş (I. terazi şeklinde K cisminin bulunduğu kefenin altın “x” yazdı), (L cisminin bulunduğu kefenin altına “2x” yazdı). (II. terazi şeklini inceledi) ve L'nin ağırlığı x (II. terazi şeklinde M'nin bulunduğu kefenin altına “x” yazdı) ise M'nin ağırlığı, M'ye x dedik (II. terazi şeklinin kefelerindeki M ve L cisimlerini kütlelerine göre karşılaştırdı. II. terazi şeklinin altındaki boş yere “ $M(m) < L(x)$ ” yazdı). Bu benim bu şekilden çıkardığım bilgiler. Alttaki soruyla hiçbir alakası olmayabilir ama varsa benim için büyük kolaylık sağlar. Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumu hangi seçenekte verildiği gibi olur? (Sorunun kökünü okurken sorunun kökündeki kelimelerin altını çizdi ve “olur” kelimesini yuvarlak içine alarak çizdi). (Şekillere geri dönerek) Burada bana faydası olacak çünkü ben burada kütle karşılaştırması yaptım. [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S) 2. Fizik sorusunun çözüm öncesinde I. terazi şeklinde keferler arasında denge olduğu için K cisminin 2V hacminin L cisminin V hacmine eşit olduğunu “ $2M(K) = M(L)$ ” denklemini kurarak göstermiştir. Bu denklemi soruyu çözerken büyük kolaylık sağlayacağını düşündüğü için kurduğunu belirtmiştir.

“Kelimelerin altını çizerek okuma”, “Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma”, “Sorunun kökünden başlayarak okuma” bilişsel stratejilerini kullanan Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal’ın (H) 2. Fizik sorusunun çözümü öncesindeki davranışları ve çözüm sonrası sorulan görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumu hangi seçenekte verildiği gibi olur? (İlk önce sorunun kökünü okudu). (Sorunun kökünü okurken kelimelerin altını çizdi) hangi seçenekte verildiği gibi olur? (Sorunun kökünde " hangi seçenekte verildiği gibi olur" kelimelerini tekrar etti). K, L ve M sıvılarından sırasıyla 2V, V ve V hacminde alınarak özdeş kaplara konuluyor. Kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor (Sorunun açıklamasındaki ilk kısımları kelimeleri kalemle takip ederek okudu). (Sorunun açıklamasındaki "eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor" kelimelerini kalemle bu kelimelerin altını çizerek okudu). Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumu hangi seçenekte verildiği gibi olur? (Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu) (Sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu, sorunun kökünden okuyarak başladın. Neden?

Hazal: Sorunun ne demek istediğini öğrenmek için.

Araştırmacı: Ne yarar sağlıyor soru kökünden başlayarak soruyu çözmeye çalışmak?

Hazal: Soruyu daha kolay bir şekilde çözebilmemi sağlıyor.

Araştırmacı: Peki burada soru kökünde bazı yerlerin altını çizdin. Neden?

Hazal: Sorunun ne demek istediğini anlamak için.

Araştırmacı: Soru kökünde ve sorunun açıklamasında bazı yerlerin altını çizdin. Neden?

Hazal: Okurken alışkanlık olmuş.

Araştırmacı: Peki soru açıklamasının ve soru kökünün altını çizmek sana sorunun çözümünde ne yarar sağlıyor?

Hazal: Soruyu daha kolay anlayabiliyorum. [Çözümünden sonraki görüşme]

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H) 2. Fizik sorusunun çözümünü öncesinde ilk önce sorunun kökünü okumuş, sorunun kökünün tamamını ve sorunun açıklamasındaki "eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor" cümlesini kelimelerin altını çizerek okumuştur. Bu cümle dışında kalan yerleri ve sorunun kökünü 2. kez okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Çözüm sonrası yapılan görüşmede Hazal (H), sorunun ne demek istediğini anlamak ve soruyu çözerken kolaylık sağlaması için soruyu okurken soru kökünden başlayarak okuduğunu ifade etmiştir. Ayrıca sorunun ne demek istediğini anlamak ve alışkanlık olduğu için sorunun kökü ile açıklamasındaki bazı kelimelerin altını çizdiğini, bu şekilde soruyu daha kolay anlayabildiğini belirtmiştir.

4.3.2 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının

[Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma, şekil inceleme ve soruda verilenleri karşılaştırma, Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) sayısal değer verme, Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) kendi cümleleriyle ifade etme, Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Meltem'in (M) grupta ve seçenekleri karşılaştırma, Aydın (A), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) formül kullanma, Serkan'ın (S) seçenekleri karşılaştırma, Zeynepsu'nun (Z) şekil çizme, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Meltem'in (M) şekli tekrar inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) not alma ve soruda verilenleri karşılaştırma, Banu (B), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) kendine soru sorma, Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Ebru (E) ve Gonca'nın (G) formül kullanma bilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) şekil inceleme ve şekli tekrar inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.7'de görülmektedir.

Tablo 4.7 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	D	Y	D	B	D	B	D	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sayısal değer verme	√	√		√	√										
Not alma	√	√	√	√	√	√		√		√					
Kendi cümleleriyle ifade etme			√		√										
Kendine soru sorma						√		√	√						
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma					√			√	√						
Grupa				√											
Formül kullanma	√			√	√			√		√					
KARŞILAŞTIRMA															
Soruda verilenleri karşılaştırma	√	√	√	√	√	√		√		√					
Şekilleri karşılaştırma			√												
Seçenekleri karşılaştırma				√											
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				√	√

Tablo 4.7 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma, şekil inceleme ve soruda verilenleri karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun sayısal değer verme [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)], kendi cümleleriyle ifade etme [Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)], formül kullanma [Aydın (A), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve şekli tekrar inceleme [Aydın (A), Serkan (S), Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun kendine soru sorma [Banu (B), Ebru (E), Nazlı (N)] bilişsel stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun bilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.7 genel olarak incelendiğinde 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin bilişsel stratejileri Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin bilişsel stratejileri çok az kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) sorunun çözümü esnasında I. terazi şeklinde K sıvısına “m” kütle değerini, II. terazi şeklindeki M sıvısına “2m” kütle değerini vermiştir. Zeynep (Z), I. terazi şeklinin sağ kefesindeki K sıvısının yoğunluğuna “V/2” değerini vermiştir. Meltem (M), I. terazi şeklinin sağ kefesinde bulunan “2V” hacmindeki K sıvısının kütlelerine “4” sayısal değerini vermiş ve yoğunluğunu da “4/2V” olarak, I. terazi şeklinin sol kefesinde bulunan V hacimli L sıvısının kütlelerine “4” sayısal değerini vererek yoğunluğunu “4/V” olarak hesaplamıştır. II. terazi şeklinin sol kefesinde bulunan V hacimli M sıvısının kütlelerine “2” sayısal değerini vererek yoğunluğunu “2/V” olarak hesaplamıştır. Yavuz (Y), I terazi şeklinin sol kefesindeki K sıvısının hacmine “2K” değerini, sol kefesindeki L sıvısının hacmine “1L” değerini vermiştir. Daha sonra K, L ve M sıvılarını özkütlelerine göre karşılaştırmış, üç sıvının hacmine “1” sayısal değerini vererek “M/1V, L/1V, K/1V” şeklinde özkütle değerlerini karşılaştırmıştır. Yavuz (Y) M’nin yoğunluğunun en büyük, K’nın yoğunluğunun en küçük olduğu sonucuna varmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) sorunun çözümü esnasında “ $d=m/V$ ” özkütle formülünü sorunun kenarındaki boş bir yere not almıştır. Yine sorunun metnindeki I. terazi şeklinin sol kefesindeki K sıvısının yanına “m” notunu almış, sağ kefesindeki L sıvısının bulunduğu kefenin altına “m” yazmıştır. Ayrıca sorunun kenarındaki boş bir yere “ $K=m/2V$, $L=m/V$ ” şeklinde sıvıların özkütle değerlerini karşılaştırmış ve not almıştır. Aydın

(A), II. terazi şeklinin sol kefesindeki M sıvısının altına “ $2m$ ” notunu almış ve M sıvısının özkütle değerini “ $2m/V$ ” şeklinde hesaplayarak terazi şeklinin sağ kefesindeki L sıvısı ile özkütle değerine göre karşılaştırma yapmıştır. Bunları sorunun kenarındaki boş bir yere not almıştır. Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki I. terazi şeklinin sol kefesindeki K sıvısı ile sağ kefesindeki L sıvısını özkütlelerine göre karşılaştırmıştır. Zeynepsu (Z) sorunun yanındaki boş yere “ $K = V/2$ ” yazarak K sıvısının özkütle değerini ve II. terazi şeklinde M sıvısıyla ilgili boş bir yere “ $M = 2V$ ” yazarak M sıvısının özkütle değerini not almıştır. Serkan (S), sorunun metninde bulunan I. terazi şeklinin kefelerinde bulunan K ve L sıvılarını kütlelerine göre karşılaştırarak terazi şeklinin altındaki boş bir yere “ $K < L$ ” yazmış, II. terazi şeklinin kefelerinde bulunan M ve L sıvılarını kütlelerine göre karşılaştırarak “ $M > L$ ” şeklinde notlar almıştır. Son olarak da I. ve II. terazi şekillerindeki K, L ve M sıvılarını kütlelerine göre karşılaştırarak “ $K < L < M$ ” notunu almıştır. Meltem (M), II. terazi şeklinin kefelerindeki M ve L sıvılarını özkütlelerine göre karşılaştırarak şeklin altındaki boş yere “ $d_m > d_L$ ” yazmıştır. I. terazi şeklinin yanındaki boş yere “ $d = m/V$ ” formülünü de not almıştır. Meltem (M), I. terazi şeklinin kefelerindeki K ve L sıvılarını özkütlelerine göre karşılaştırmış, K sıvısının altındaki boş yere “ $4/2V$ ”, L sıvısının altındaki boş yere ise “ $4/V$ ” notlarını almıştır. Yine I. terazi şeklinin üzerindeki boş yere “ $d_K < d_L$ ” yazmıştır. Yavuz (Y), sorunun metninde bulunan I. terazi şeklinin sol kefesindeki K sıvısı ile sağ kefesindeki L sıvısını hacimlerine göre karşılaştırarak I. terazi şeklinin altına “ $2K$ ”, terazinin sağ kefesindeki L sıvısının altına “ $1L$ ” şeklinde notlar almıştır. I. terazi şeklinin altındaki boş yere “ $L > K$ ” yazmıştır. II. terazi şeklinin kefelerindeki M ve L sıvılarını karşılaştırarak II. terazi şeklinin yanına “ $M > L$ ” şeklinde not almıştır. I. ve II. terazi şekillerindeki K, L ve M sıvılarını hacimlerine göre karşılaştırmış ve sıvıların hacimlerine göre sıralamalarını birleştirerek “ $M > L > K$ ” yazmıştır. Yavuz (Y) son olarak sıvıları yoğunluklarına göre karşılaştırması gerektiğine karar vermiştir. K, L, M sıvılarının yoğunluklarını sorunun yanındaki boş yere “ $M/V, L/V, K/V$ ” notunu alarak karşılaştırmıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) 2. Fizik sorusunda seçeneklerin altındaki boş yere “ M, L, K ” notunu almış, fakat sonuca yaklaşıncı “ $M > K > L$ ” şeklinde notunu değiştirmiştir. Ebru (E), soruyu çözerken sorunun metninde bulunan I. terazi şeklinde K sıvısının bulunduğu kefenin altına “ $m/2V$ ”, L sıvısının bulunduğu kefenin altına “ m/V ” özkütle değerlerini not almıştır. K ve L sıvılarının özkütle değerlerini karşılaştırmıştır. II. terazi şeklinin altındaki boş yere de “ $M > K > L$ ” yoğunluk sıralamasını not alarak K, L, M sıvılarının özkütle değerlerini karşılaştırmıştır. Gonca (G)

sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki I. terazi şeklinde L sıvısının bulunduğu kefenin üzerine “kütle” anlamında “küt.” kısaltmasını not almıştır. Gonca (G), I. terazi şeklinin kefelerindeki K ve L sıvılarını kütlelerine göre karşılaştırarak I. terazi şeklinin üzerine “ $m_K = m_L$ ” yazmış, II. terazi şeklinin kefelerindeki M ve L sıvılarını da kütlelerine göre karşılaştırarak II. terazi şeklinin üzerine “ $m_M > m_L$ ” notunu almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun metnindeki I. terazi şeklinin sol kefesinde bulunan K sıvısı ile sağ kefesinde bulunan L sıvısı ile ilgili “K’nın hacmi L’den fazla” şeklinde kendi açıklamasını yapmış, II. terazi şeklinin sol kefesindeki M sıvısı ile sağ kefesindeki L sıvısı ile ilgili “ikisinden de eşit hacimde konulduğunda M daha ağır basmış” şeklinde kendi düşüncelerini ifade etmiştir. Yavuz (Y), I. terazi şeklini inceleyip “iki hacim K ile bir hacim L” şeklinde kendi açıklamasını yapmış, II. terazi şeklini inceleyip “burada 1V hacimli M, 1V hacimli L’den daha ağır” şeklinde kendi ifadesini kullanmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), sorunun çözümü esnasında sorunun açıklamasına geri dönerek sorunun açıklamasını tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun açıklamasını tekrar okumuştur. Nazlı (N), sorunun kökünü tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun metninde bulunan I. ve II. terazi şekillerindeki L sıvılarının durumlarını birbirleriyle karşılaştırmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), K, L ve M sıvılarını özkütlelerine göre sıraladıktan sonra M sıvısının en altta bulunduğu A ve B seçeneklerindeki kap şekillerini birbirleriyle karşılaştırmıştır. Yaptığı sıralamanın B seçeneğinde olmadığını görünce A seçeneğini işaretlemiştir.

Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen (K), sorunun çözümü esnasında I. ve II. terazi şekillerini incelemişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki II. terazi şeklinde bulunan M ve L sıvılarının özkütlelerini “ $d_M > d_L$ ” şeklinde kendi aralarında karşılaştırmıştır. I. terazi şeklinde bulunan K ve L sıvılarının özkütlelerini de “ $d_K < d_L$ ” şeklinde kendi aralarında karşılaştırmıştır. Yani Meltem (M) özkütlelerin büyüklük küçüklük sıralamalarını iki gruba ayırarak soruyu çözmüştür. Meltem (M) bu şekilde “Gruplama” bilişsel stratejisini kullanmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Meltem (M) ve Yavuz (Y) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Gonca (G) “ $d=m/V$ ” özkütle formülünü kullanarak soruyu çözmüşlerdir. Yani “Formül kullanma” bilişsel stratejisini kullanmışlardır.

“Sayısal değer verme”, “Seçenekleri karşılaştırma”, “Gruplama” ve “Formül kullanma” bilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında yaptıkları ile sorunun çözümü sonrasında araştırmacının sorduğu görüşme sorularına verdiği cevapları aşağıdaki gibidir.

Evet. Şimdi. Soru benden K, L, M sıvılarının özkütlelerini karşılaştırmamı istiyor. O zaman özkütlelerini hesaplayıp karşılaştırmam gerekir (İlk önce I. terazi şeklini inceledi) (Sonra II. terazi şeklini inceledi). (II. terazi şeklinin üzerinde) Bunların hacmi eşit olduğuna göre M’nin özkütlesi, L’nin özkütlesinden büyük o zaman (II. terazi şeklinde M cisminin bulunduğu kefeyi yuvarlak içine alarak çizdi). Hacimleri eşit. (II. terazi şeklinin yanına “ $d_M > d_L$ ” yazdı) (M ile L cisminin özkütlelerini kendi aralarında sıralayarak grupladı). (II. terazi şeklinin kefesindeki M cismini yuvarlak içine alarak çizdi) M, L ‘den büyükse daha aşağıda olacaktır. (Seçeneklere baktı) (M’nin yukarıda olduğu C seçeneğindeki kabın üzerini çizerek C seçeneğini eledi) Bu şekli eyleyelim. (D seçeneğindeki kap şeklini inceledi) Bunu da eyleyelim. (D seçeneğindeki kap şeklinin üzerini çizerek D seçeneğini eledi). Şimdi eee K ile L’yi karşılaştırmam gerekiyor. (I. terazi şeklini inceledi) Bunun 2V’si ile (I. terazi şeklinin kefesindeki K cismini kalemiyle gösterdi), bunun V’si (I. terazi şeklinin diğer kefesindeki L cismini kalemiyle gösterdi) eşit olduğuna göre bunun V’si olsaydı (Terazinin bir kefesindeki 2V hacimli K cismini kalemiyle gösterdi) L, K’dan daha ağır olurdu. Çünkü bunun yarısı olsaydı (I. terazi şeklindeki K cismini kalemiyle gösterdi). (5 saniye düşündü) Öyle mi olurdu?. Hımm.. V hacminde var. (I. terazinin şeklinin kefesindeki L cismini gösterdi). 2V hacmi de var. (I. terazi şeklinin diğer kefesindeki L cismini gösterdi.) d’nin formülü neydi? (I. terazinin şeklinin üzerindeki boş yere “ $d=m/V$ ” formülünü yazdı). $d=kütle/hacim$ ise kütleleri eşit. Eeee dört diyelim mesela (Kütleye yani m’ye “4” sayısal değerini verdi) (I. terazi şeklindeki K cisminin altına “ $4/2V$ ” yazdı) 2V olur, (I. terazi şeklinin diğer kefesindeki L cisminin altına “ $4/V$ ” yazdı) V olur. Buradan dört olur (I. terazi şeklinin kefesindeki L cisminin yanına dört sayısal değerini verdi) iki olur (II. terazi şeklinin diğer kefesindeki M cisminin yanına “2” sayısal değerini yazdı). O zaman $d_K < d_L$ olur. (II. terazi şeklinin üzerine $d_K < d_L$ yazdı) (K ile L cisimlerinin özkütlelerini kendi aralarında sıralayarak grupladı). O zaman K, L’nin üzerinde olacak. (B seçeneğindeki kap şeklinin üzerini çizerek B seçeneğini eledi) O zaman cevap A (A seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken neler yaptın. Hangi yolları uyguladın. Aşama aşama açıklar mısın?

Meltem: Sorunun kökünü okudum. Daha sonra şekillere ve açıklamalara baktım. Şekiller üzerinde sorunun kökünü okuduğum için sorunun beden ne istediğini anlamıştım. Yoğunlukları karşılaştırmamı istiyordu. Bunun için şekilleri incelerken şekillerdeki maddelerin yoğunluklarını buldum, hesapladım kendimce yöntemlerle. Direk formülü kullanmadan hesaplamaya çalıştım mantıksal olarak. Formülü de yazmaya çalıştım garanti olsun diye. Birinci ve ikinci şekillerdeki cisimlerin özkütlelerini kendi aralarında grupladım. Bu şekilde daha kolay olacaktı özkütleleri karşılaştırmam. Daha sonra aşama aşama ikinci şekli inceledikten sonra, benim için kolay olanı inceledim yani önce ikinci şekli inceledim.

İkinci şekli inceledikten sonra ona uymayan seçenekleri birbirleriyle karşılaştırarak doğru sonuca daha kolay gitmek için eledim. Daha sonra birinci şekli de inceleyip, kesin yargıya vardım ve işaretledim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), sorunun çözümü esnasında soruyu çözebilmek için I. terazi şeklindeki K ve L cisimlerinin özkütlelerini hesaplamış ve iki grup oluşturup karşılaştırmıştır. II. terazi şeklindeki M ve L cisimlerinin de özkütlelerini hesaplayarak kendi aralarında grup oluşturarak karşılaştırmıştır. Bu nedenle “Gruplama” bilişsel stratejisini kullanmıştır. Soruyu çözerken kolaylık sağlaması ve sonuca daha rahat ulaşmak için I. ve II. terazi şekillerinin kefelerindeki K, L ve M cisimlerinin kütlelerine sayısal değer vermiştir. Bu nedenle “Sayısal değer verme” bilişsel stratejisini kullanmıştır. Meltem (M) soruyu çözerken kolaylık olsun diye seçeneklerdeki kap şekillerini birbirleriyle karşılaştırarak eleme yapmıştır.

“Formül kullanma” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ve sorunun çözümü sonrasında sorulan soruya yanıtı aşağıdaki gibidir.

Şimdi, $d=m/V$ ($d=m/V$ formülünü kullandı ve sorunun kenarındaki boş yere $d=m/V$ formülünü yazdı). Bunların kütleleri eşit (I. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi). I. terazinin şeklindeki K ve L cisimlerini kalemle gösterdi) mesela bunların ikisinin de kütlesine m dersek (I. terazi şeklinde K cisminin bulunduğu kefenin altına “m”, L cisminin bulunduğu kefenin altına da “m” yazdı). (Sorunun kenarındaki boş yere “ $K=m/2V$ ” ve $L=m/V$ yazdı). K’nın yoğunluğu daha az, L’nin yoğunluğu daha fazla (II. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi ve II. terazi şekline bakarak) Burada da kütlesi daha fazla bunun (II. terazi şeklinin sol kefesindeki M cismini kalemle gösterdi) M’nin kütlesine 2m diyebiliriz (II. terazi şeklinde M cisminin bulunduğu kefenin altına “2m”, sorunun yanındaki boş yere de “ $2m/V$ ” yazdı) (I. terazi şeklini 3. kez tekrar inceledi ve II. terazi şeklini 3. kez tekrar inceledi). M en aşağıda (C seçeneğindeki kap şeklinin üzerine “X” işareti koydu ve D seçeneğindeki kap şeklinin üzerine de “X” işareti koydu) (C ve D seçeneklerini eledi) daha sonra L, sonra K (B seçeneğindeki kap şeklini inceledi), (A seçeneğindeki kap şeklini inceledi). (A seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken “ $d=m/V$ ” formülünü kullandın. Bu formülü neden kullandın. Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Aydın: Yani kütle ve hacimle ilgili olduğunu, aynı zamanda her şekilde işimi sağlama almak için “ $d=m/V$ ” formülünü kullandım. Soruyu çözerken hata yapmak istemedim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun çözümü esnasında “ $d= m/V$ ” özkütle formülünü kullanmıştır. Yapılan görüşmede Aydın (A), soruyu çözerken hata yapmamak için “ $d= m/V$ ” formülünü kullandığını belirtmiştir.

4.3.3 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 2. Fizik sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.4 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.4.1 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın'ın (A) kendi cümleleriyle ifade etme, Zeynep (Z) ve Serkan'ın (S) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu'nun (B) tekrar okuma, Onur'un (O) önemli noktaları tekrarlama, Banu (B), Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) ipuçlarının altını çizme ve sadece Nazlı'nın (N) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) tekrar okuma, Hazal'ın (H) önemli noktaları tekrarlama ve ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.8'de görülmektedir.

Tablo 4.8 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	D	Y	D	B	D	B	D	D
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma						√								√	√
Kendi cümleleriyle ifade etme	√														
Önemli noktaları tekrarlama							√							√	
İpuçlarının altını çizme						√		√	√					√	
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√						√						

Tablo 4.8'e bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Ebru (E) ve Nazlı (N)] ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.18 genel olarak incelendiğinde 2. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre üstbilişsel stratejileri fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) sorunun çözümü öncesinde sorunun kökünü anlamadığını hissetmiş ve sorunun kökünü tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) Anadolu Liseleri öğrencisi olan Banu (B) gibi sorunun kökünü tekrar okumuştur. Kardelen (K) sorunun açıklamasını tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü öncesinde sorunun kökünü ve açıklamasını okuduktan ve I., II. terazi şekillerini inceledikten sonra “bir yoğunluk sorusu” diyerek kendi düşüncesini ifade etmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), sorunun kökünü ve açıklamasını okuduktan sonra sorunun köküne geri dönerek sorunun kökündeki “sıvılar aynı kap içerisinde” kelimelerini tekrar etmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun kökünü okuduktan sonra sorunun kökündeki “hangi seçenekte verildiği gibi olur?” kelimelerini tekrar etmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) sorunun açıklamasını okurken açıklamadaki “2V, V ve V” hacim değerlerinin altını çizmiştir. Nazlı (N), sorunun açıklamasındaki “kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şeklindeki gibi oluyor” cümlesinin ve sorunun kökündeki “hangi seçenekte verildiği gibi

olur?” kısmının altını çizerek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun açıklamasındaki “eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şeklindeki gibi oluyor” kısmının altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) sorunun açıklamasını okurken açıklamadaki “denge durumları” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Serkan (S), sorunun kökünü okurken sorunun kökündeki en son kelime olan “olur” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), sorunun açıklamasında bulunan “2V, V ve V” hacim değerlerini ayrı ayrı yuvarlak içine alarak çizmiştir.

4.4.2 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz’un (Y) tekrar okuma, Meltem’in (M) sorunun beklentisini sorgulama ve kendi cümleleriyle ifade etme, Aydın (A), Serkan (S) ve Meltem’in (M) şekli tekrar inceleme, Aydın (A) ve Serkan’ın (S) seçeneklere işaret koyma, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem’in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) seçenek eleme, Zeynepsu’nun (Z) şekil çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca’nın (G) tekrar okuma, Ebru’nun (E) önemli noktaları tekrarlama, Nazlı’nın (N) seçeneklere işaret koyma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma, Banu (B) ve Nazlı’nın (N) seçenek eleme, Gonca’nın (G) şekil çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen’in (K) seçenek eleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.9’da görülmektedir.

Tablo 4.9 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	D	Y	D	B	D	B	D	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma					√			√	√	√					
Sorunun beklentisini sorgulama				√											
Kendi cümleleriyle ifade etme				√											
Önemli noktaları tekrarlamak								√							
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√		√	√		√	√	√	√	√				√	√
İŞARET KOYMA															
Seçeneklere işaret koyma	√		√						√						
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√	√					√						
ELEME															
Seçenek eleme	√		√	√	√	√			√					√	√
ÇİZME															
Şekil çizme		√								√					

Tablo 4.19'a bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun ipuçlarını yuvarlak içine alma [Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M)] ve seçenek eleme [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun tekrar okuma [Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kaullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.19 genel olarak incelediğinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri Meslek Lisesi öğrencilerinden fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında sorunun açıklamasına geri dönerek açıklamayı tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Gonca (G) sorunun çözümü esnasında sorunun açıklamasına geri dönmüş ve sorunun açıklamasını tekrar okumuşlardır. Nazlı (N) ise soruyu çözerken sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünü tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M) 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında “Evet. Şimdi”. Soru benden K, L, M sıvılarının özkütlelerini karşılaştırmamı istiyor. O zaman özkütlelerini hesaplayıp karşılaştırmam gerekiyor” diyerek sorunun beklentisini sorgulamıştır. Meltem (M), II. terazi şeklindeki durumu da “O zaman özkütlelerini karşılaştırmam gerekir. Bunların hacmi eşit olduğuna göre M'nin özkütlesi, L'nin

özkütlesinden büyük o zaman” şeklinde kendi cümlesiyle ifade etmiştir. I. terazi şekline yönelik “Burada K sıvısının 2V’si ile L sıvısının V’si eşitmiş” açıklamasını yaparak kendi cümlesini kullanmıştır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında “M en altta, L ortada, K ise en üstte olacak” diyerek cevabını tekrarlamış, tekrarladığı cevabın A seçeneğinde olduğunu görünce A seçeneğini işaretlemiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), soruyu çözerken I. terazi şeklindeki K sıvısının 2V hacimli, L sıvısının V hacimli olup da terazinin dengede olduğunu görünce “eşit olduğuna göre K ile L ama nasıl sıralanır ki?” sorusunu kendisine sormuştur. Ebru (E), 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında I. terazi şeklinde sol kefedeki K sıvısının altına “ $m/2V$ ”, sağ kefedeki L sıvısının altına “ m/V ” yazdıktan sonra “özkütleleri eşit oluyor mu acaba?” sorusunu kendisine sormuştur. Nazlı (N), I terazi şeklindeki K ve L sıvılarını inceledikten sonra K ve L’nin özısıları eşit midir? Bu soruyu özısıdan yapabilir miyim acaba?” sorularını kendisine sormuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı ile Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan (S), Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen (K), sorunun çözümünde I. ve II. terazi şekillerini tekrar incelemişlerdir. Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M) ise sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki I. terazi şeklini tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında C ve D seçeneklerindeki kap şekillerinin yanına “X” işaretini koyarak bu seçenekleri elemiş ve seçenek sayısını ikiye indirmiştir. Fen Lisesi öğrencileri olan Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz (Y) sorunun çözümü esnasında ilk önce C seçeneğindeki kap şeklinin üzerini çizerek C seçeneğini elemişler, sonra D seçeneğindeki kap şeklinin üzerini çizerek D seçeneğini elemişler ve seçenek sayısını ikiye indirmişlerdir. A ve B seçenekleri arasından B seçeneğindeki kap şeklinin üzerini çizerek B seçeneğini elemişler ve A seçeneğini işaretlemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) B ve D seçeneklerindeki kap şekillerinin yanına “X” işaretini koyarak bu seçenekleri elemiş ve seçenek sayısını ikiye indirmiştir. A ve C seçenekleri arasından da C seçeneğini işaretlemiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Zeynep (Z), sorunun çözümünde I. terazi şeklinin sol kefesinde “K sıvısı” anlamına gelen yazan “K” harfi ile sağ kefesinde bulunan “L sıvısı” anlamına gelen “L” harfini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Fen Lisesi öğrencisi olan

Serkan (S) ile Anadolu Liseleri öğrencisi olan Nazlı (N), I. terazi şeklinin sol kefesinde bulunan “K sıvısı” anlamındaki “K” harfi ile sağ kefesinde bulunan “L sıvısı” anlamındaki “L” harfini ve II. terazi şeklinin sol kefesindeki “M sıvısı” anlamındaki “M” harfi ile sağ kefesinde bulunan “L sıvısı” anlamındaki “L” harfini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M) II. terazi şeklindeki M sıvısının bulunduğu kefeyi yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında I. ve II. terazi şekillerini incelemişlerdir. Terazi şekillerindeki K, L, M sıvılarının özkütlelerini bulduktan sonra sorunun yanındaki boş yere sorunun çözümü esnasında yaptıkları tüm işlemleri doğru yapıp yapmadıklarını görebilmek amacıyla üç bölmeli kap şekli çizmişlerdir. Çizdikleri kabın en üstteki bölmesine K, ortadaki bölmesine L, en alttaki bölmesine M yazmışlardır. Zeynepsu (Z) ve Gonca (G) çizdikleri kap şeklinin aynısını seçeneklerde aramışlar, A seçeneğinde görmüşler ve A seçeneğini işaretlemişlerdir.

“Şekil çizme” üstbilişsel stratejisini kullanan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca’nın (G) 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ile çözüm sonrasında görüşme sorularına verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

(I. ve II. terazi şekillerini inceledi) (Terazi şekillerini incelerken beş saniye düşündü) Şimdi bunlar eşitse kütleleri de eşit o zaman (I. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi). (I. terazi şeklinde L cisminin bulunduğu kefenin üzerine "küt." şeklinde kısaltma yazdı) (I. terazi şeklinin üzerine “ $mK = ML$ ” yazdı) (2. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi) Bunların kütlelerinde m'ninki daha büyük herhalde (II. terazi şeklinin üzerine “ $mM > ML$ ” yazdı). Şimdi kütlesi büyük olanın (II. terazi şeklinin üzerine yazdığı “ mM ”yi kalemiyle göstererek) yoğunluğu daha fazla olur. O zaman (II. terazi şeklini 3. kez tekrar inceledi. Diğer seçenekleri de genel olarak inceledi). *Bir kap olursa (Seçeneklerin altına üç bölmeli kap şekli çizdi).* Kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor (Sorunun açıklamasına tekrar döndü). (Sorunun açıklamasındaki bu kısmı ikinci kez tekrar okudu) Hacmi en fazla olan K. O zaman bunun (Sorunun açıklamasında “K” yazan yeri kalemiyle gösterdi) yoğunluğu en az. K burada olur (Daha önce çizdiği üç bölmeli kabın en üstteki bölmesine “K” yazdı, ortadaki bölmesine “L” yazdı, en alttaki bölmesine de “M” yazdı). (Bunları yazarken aynı zamanda I. ve II. terazi şekillerinin üzerine yazdığı sıralamaları inceledi). (Çizdiği kap şeklini seçeneklerde aradı. Aynı kap şeklini ve içindeki sıvıların denge durumlarını A seçeneğinde gördü). A şıkkı herhalde (A seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Gonca, soruyu çözerken aşağıya K, L ve M sıvılarının özkütlelerine göre denge durumlarını gösteren kap şekli çizdin. Neden çizdin? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Gonca: Önce kendi düşündüğüme göre yapıp, şıklarda var mı? Ona göre görmek istedim. A seçeneğinde görünce A’yı işaretledim.

Araştırmacı: Ne yarar sağlıyor ki sana?

Gonca: “Doğru düşündüm mü acaba, doğru mu çözmüşüm?” diye görmek istedim. O yüzden. [Çözümünden sonraki görüşme]

Gonca (G) 2. Fizik sorusunun çözümü esnasında sorunun kenarındaki boş yere üç yatay bölmeli bir kap şekli çizmiş, kabın en alttaki yatay bölmesine M, ortadaki yatay bölmesine L ve en üstteki yatay bölmesinde K yazmıştır. Çözüm sonrası yapılan görüşmede Gonca (G), çizdiği kap şeklinin seçeneklerde olup olmadığını kontrol etmek ve bu şekilde soruyu doğru çözüp çözmediğinden emin olmak istediği için K, L, M sıvılarının özkütlelerine göre denge durumlarını gösteren bir kap şekli çizdiğini belirtmiştir. Bu nedenle “Şekil çizme” üstbilişsel stratejisini kullanmıştır.

4.4.3 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Fizik sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Fizik sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandığı, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin ise sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Fizik sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.10’da görülmektedir.

Tablo 4.10 Öğrencilerin 2. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	Ç	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	D	Y	D	B	D	B	D	D
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme				√											

Tablo 4.10’a bakıldığında Fen Lisesi’nden bir öğrencinin [Meltem (M)] şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandığı görülürken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

“Şekli tekrar inceleme” üstbilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) 2. Fizik sorusunun çözümü sonrasında yaptıkları aşağıdaki gibidir.

(I. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi ve yaptığı işlemleri kontrol etti). (II. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi ve yaptığı işlemleri kontrol etti). [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

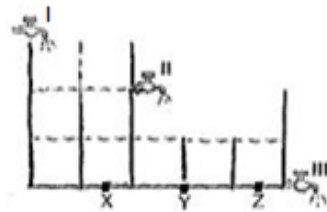
...

Meltem (M), 2. Fizik sorusunun çözümü sonrasında yaptığı işlemlerin ve bulduğu sonucun doğruluğunu kontrol etmek için sorunun metnindeki I. ve II. terazi şekillerine geri dönerek bu şekilleri tekrar incelemiştir.

4.5 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

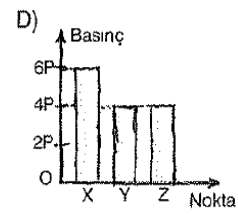
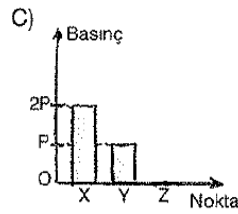
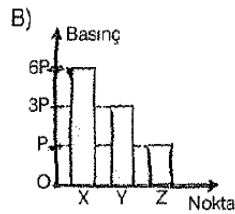
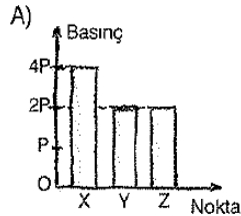
Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

3. Fizik sorusu aşağıdadır.



Şekildeki I, II, III nolu musluklar aynı anda açılarak eşit bölmeli kap dolduruluyor. I nolu musluk t sürede V hacminde, II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor. Her üç musluk da $3t$ süre açık kaldıktan sonra kapatılıyor.

Buna göre son durumda X, Y ve Z noktalarına etkiyen sıvı basınçlarının sütun grafiği aşağıdakilerden hangisidir? (Kaplardaki her bir bölmenin hacmi V kadardır.)



4.5.1 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) çözüm sürecindeki işlemleri düşünme, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Aydın (A), Meltem (M) ve Serkan'ın (S) kendi cümleleriyle ifade etme, Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Serkan (S) ve Meltem'in (M) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru'nun (E) sorunun kökünden başlayarak okuma, Gonca'nın (G) kendi cümleleriyle ifade etme, Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Ebru (E) ve Gonca'nın (G) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) sorunun kökünden başlayarak okuma ve Teoman (T) ve Kardelen'in (K) ise kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.11'de görülmektedir.

Tablo 4.11 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	Y	Y	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Çözüm sürecindeki işlemleri düşünme	√	√	√		√										
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√			√	√							√
Kendi cümleleriyle ifade etme	√		√	√						√					
Kelimelerin altını çizerek okuma					√										
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√	√		√	√		√		√			√
İNCELEME															
Şekil inceleme			√	√				√		√					

Tablo 4.11'e bakıldığında 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun çözüm sürecindeki işlemleri düşünme [Aydın (A), Zeynep (Z),

Serkan (S), Yavuz (Y)], kendi cümleleriyle ifade etme [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M)] bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.11 genel olarak incelendiğinde bilişsel stratejileri Fen Lisesi öğrencilerinin en fazla kullandıkları, bilişsel stratejileri daha sonra Anadolu Liseleri öğrencilerinin kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin ise bilişsel stratejileri en az kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.11’deki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sıvı basıncına ait “h.d.g” formülünü zihninde oluşturmuş ve soruyu çözüm süreci için düşündüğü bu formüle göre çözmüştür. Zeynep (Z), sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra yükseklik ile yoğunluk çarpımı sonucunda basıncın bulunduğunu düşünmüştür. Serkan (S), sorunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki şekilde bulunan bölmelerin yüksekliklerini bulacağını ve yükseklikle basınç oranına göre doğru sonuca ulaşacağını düşünmüştür. Yavuz (Y) ise sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelerken X, Y ve Z noktalarına etki eden basınçları karşılaştırarak soruyu çözmesi gerektiğini düşünmüştür.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) sorunun çözümü öncesinde ilk önce sorunun kökünü okumuşlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şekli incelerken “I numaralı musluk t sürede 2V hacminde...Her üç musluk 3t süre açık kaldıktan sonra kapatılıyormuş, II ve III nolu musluklar da t sürede V hacminde su akıtıyorlarmış” şeklinde sorunun açıklamasını kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Serkan (S), sorunun kökünü ve açıklamasının bir kısmını okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemiş, sorunun açıklamasının kalan kısmını okuduktan sonra şekli 2. kez tekrar incelemiştir. Şekli tekrar incelerken “Burada sanırım bunların ne kadar sürede dolacağı ve bu dolanların basınçlarının karşılaştırılmasıyla ilgili birşey sorulacak. Ama birincisi 2V. Son durumda 3t süre açık kalacak. Ne kadar süre açık kaldığını öğrenmiştim soruda” diyerek şeklin ve sorunun durumunu kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun kökünü ve açıklamasını okuyup şekli incelemiş, şekli

incelerken de “Evet. I. musluk t sürede 2V. Şimdi bir tanesi V kadarmış. t süresinde 2V hacminde doldurmuş” şeklinde kendi açıklamasını yapmıştır. Meltem (M), sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelerken sorunun açıklamasındaki “II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyorlarmış” kısmını kendi cümlesiyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), sorunun kökünü okurken kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem (M) sorunun çözümü öncesinde sorunun kökünü ve açıklamasını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Yavuz (Y), sadece sorunun açıklamasını kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Gonca (G) sorunun kökünü ve açıklamasını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Ebru (E), sorunun kökünü ilk defa okurken kelimeleri gözleriyle takip etmiş, sorunun açıklamasını ilk defa okurken ve sorunun kökünü 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), sorunun açıklamasını ve kökünü ilk defa okurken ve 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Kardelen (K) ise sorunun çözümü öncesinde sadece sorunun kökünü okumuş ve okumayı kelimeleri kalemiyle takip ederek yapmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun açıklamasını okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemiştir. Meltem (M) sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) sorunun açıklaması ile kökünü okuduktan sonra ve sorunun köküne geri dönüp sorunun kökünü tekrar okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) sorunun açıklamasındaki “I. musluk t sürede 2V, II. ve III. musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor” kısmını okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli incelemiştir.

4.5.2 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)]

not alma bilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) sayısal değer verme, Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) parça parça tanımlama, Zeynep'su'nun (Z) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynep'su (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, seçeneklerle sorunun metnindeki şekli karşılaştırma, Aydın (A), Zeynep'su (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) şekil inceleme ve grafik inceleme, Aydın (A), Zeynep'su (Z) ve Yavuz'un (Y) işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya ve formül kullanma, Aydın (A) ve Zeynep'su'nun (Z) deneme yanılma, Serkan (S) ve Meltem'in (M) şekle işaret koyma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Gonca'nın (G) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Onur (O) ve Ebru'nun (E) şekil inceleme, Ebru (E) ve Gonca'nın (G) grafik inceleme, Gonca'nın (G) işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya ve deneme yanılma, Gonca'nın (G) şekle işaret koyma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) şekil inceleme, Teoman (T) ve Kardelen'in (K) ise grafik inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.12'de görülmektedir.

Tablo 4.12 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	Y	Y	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sayısal değer verme	√		√		√										
Parça parça tanımlama			√	√	√										
Not alma	√	√	√	√	√			√							
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	√	√	√		√			√		√					
İşlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya	√	√			√					√					
Formül kullanma	√	√			√										
Deneme yanılma	√	√													
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√		√	√		√	√							√
Grafik inceleme	√	√		√	√			√		√		√			√

Tablo 4.12'ye bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep'su (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma bilişsel stratejisini kullandıkları, çoğunun sayısal değer verme [Aydın (A), Serkan (S), Yavuz (Y)], kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynep'su (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)], şekil inceleme ve grafik inceleme [Aydın (A), Zeynep'su (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)], işlem

sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya ve formül kullanma [Aydın (A), Zeynep (Z), Yavuz (Y)], parça parça tanımlama [Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında bilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.12 genel olarak incelendiğinde 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında en fazla bilişsel stratejileri Fen Lisesi öğrencilerinin kullandığı dikkati çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), soruyu çözerken “h.d.g” sıvı basıncı formülünü kullanmış, yerçekimi ivmesi olan g’yi sabit sayı olduğu için, özkütle olan d’yi ise soruda sadece suyun basıncı sorulduğu için göz ardı etmiştir. Basıncı, sıvının yüksekliğine göre düşünerek X noktasına etki eden basınca “3P”, Y noktasına etki eden basınca “1P” ve Z noktasına etki eden basınca da “0 (sıfır)” değerlerini vermiştir. Soruyu çözmeye devam etmiş, sorunun metnindeki şekli tekrar inceledikten sonra X noktasına etki eden basınca “1,5P”, Y noktasına etki eden basınca “1P”, Z noktasına etki eden basınca da “0 (sıfır)” değerini vermiştir. Serkan (S), X noktasına etki eden basınca “2h” değerini, Y noktasına etki eden basınca “h” değerini, Z noktasına etki eden basınca “0 (sıfır)” değerini vermiştir. Yavuz (Y) X noktasına etki eden basınca “2”, Y noktasına etki eden basınca “1”, Z noktasına etki eden basınca da “0 (sıfır)” sayısal değerlerini vermiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında şekildeki X noktasının üzerindeki üç bölmenin yüksekliğine “3h” demiş, Y noktasının üzerindeki bölmeleri göstererek 2V hacimdeki suyun bu bölmeleri doldurduğunu, Z noktası üzerinde hiç bölme bulunmadığı için Z noktasındaki III. musluğun suyu boşalttığını belirtmiştir. Serkan (S), sıvılardaki basıncın yükseklikle ilgili olduğunu ve bu nedenle sıvının hacminin önemli olmadığını belirtmiştir. Bu nedenle X noktasının üzerindeki iki bölmenin yüksekliğinin “2h”, Y noktasının üzerindeki bir bölmenin yüksekliğinin “h” olduğu için X noktasına etki eden sıvı basıncının Y noktasına etki eden sıvı basıncının iki katı olduğunu, Z noktasında hiç bölme ve bölme içinde su bulunmadığı için de Z noktasına hiçbir şekilde basınç uygulanmadığını belirtmiştir. Bu şekilde X, Y ve Z noktalarına etki eden basınçları şekil üzerinde parça parça düşünerek hesaplamış ve tanımlamıştır. Meltem (M), şekilde X noktasına etki eden basıncı hesaplayabilmek için I. musluğun “6V” hacminde su akıttığını belirtmiş ve X noktasının üzerindeki iki bölmeyi çizmiştir. Z noktasına etki eden basıncı sıfır (0) olarak düşünmüş ve Y noktasına etki eden basıncı hesaplayarak “2P” değerini bulmuştur. Yani Meltem (M) X, Y ve Z noktalarına etki eden basınçları şekil üzerinde parça parça tanımlayarak hesaplamıştır. Yavuz (Y), sorunun metnindeki şekilde X

noktasının üzerindeki iki bölmeyi göstererek X'in yüksekliğinin iki birim olduğunu belirtmiş ve sıvı basıncının formülünün " $h \times d$ " olduğunu ifade etmiştir. İki birim olan X noktasının üzerindeki iki bölmelik yükseklik ile suyun yoğunluğu olan "1" değerini çarparak "2" sonucunu bulmuştur. Aynı şekilde Y'nin üzerindeki bölmelerin yüksekliğinin 1 birim olduğunu belirtmiş ve 1 birim olan Y noktasının üzerindeki bir bölmelik yükseklik ile suyun yoğunluğu olan "1" değerini çarparak "1" sonucunu bulmuş, Z noktasının üzerinde bölme olmadığı için Z noktasının yüksekliğinin sıfır (0) olduğunu ve bu nedenle Z noktasına etki eden sıvı basıncının sıfır (0) olduğunu belirtmiştir. Yani Yavuz (Y), sıvı basıncının formülünü X, Y ve Z noktaları üzerinde parça parça hesaplayarak tanımlamıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında sorunun yanındaki boş yere " $X=3P$, $Y=1P$, $Z=0$ " ile sonrasında " $X=1,5P$, $Y=1P$, $Z=0$ " notlarını almıştır. Zeynepsu (Z), A seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra seçeneğin yanındaki yere "4-2-2" yazmış, C seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra seçeneğin yanına "2-1-0" yazmış, D seçeneğini inceledikten sonra seçeneğin yanına "6-4-4" yazmış ve B seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra seçeneğin yanına "6-3-1" notunu almıştır. Yavuz (Y), sorunun çözümü esnasında sıvı basıncının formülü olan " $h \times d$ " yi sorunun yanındaki boş yere not almıştır. Sorunun metninde X noktasının üzerindeki bölmelerin yüksekliğine bakarak "Yüksekliği 2 (iki) birim çarpı suyun yoğunluğu 1 (bir), eşittir 2 (iki) olacak" diyerek şeklin yanındaki boş yere " $2 \times 1 = 2$ " şeklinde not almıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), soruyu çözerken Y noktasının üzerindeki bölmelere su akıtan II nolu musluğun 3t sürede su akıttığını belirterek, sorunun metnindeki şekilde Y ve Z noktalarının üzerindeki bölmelerin yanına "3t" notunu almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), soruyu çözerken sorunun açıklamasındaki "I nolu musluk t sürede 2V hacminde" kısmını kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okumuştur. Zeynepsu (Z), sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Serkan (S), sorunun açıklamasındaki "II nolu musluk t sürede 2V hacminde" kısmını tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Yavuz (Y), sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun açıklamasını tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiş, Gonca (G) ise sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M) ve Yavuz (Y), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E), Meslek Lisesi öğrencilerinden

Kardelen (K), sorunun çözümü esnasında ilk olarak sorunun metnindeki şekli incelemişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), soruyu çözerken B ve C seçeneklerindeki grafikleri incelemiş, Zeynepsu (Z) ve Yavuz (Y) A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemişler, Meltem (M) sadece C seçeneğindeki grafiği incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemiş, Gonca (G) ise A ve B seçeneklerindeki grafikleri incelemişlerdir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemiş, Kardelen (K) A ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz (Y), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şekilde I nolu musluğun su akıttığı dört bölmeyi, sonra II nolu musluğun su akıttığı iki bölmeyi, en son III nolu musluğun musluğun su akıttığı bir bölmeyi su gibi düşünerek kalemleriyle karalamışlardır. Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), sorunun metnindeki şeklin üzerinde karalama yapmanın görsel olarak etkili olduğunu ve soruyu çözerken kolaylık sağladığını belirtmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun metnindeki şekilde sadece I nolu musluğun su akıttığı dört bölmeyi kalemiyle karalamıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında, “h. d. g” sıvı basıncı formülünü kullanmış, Zeynepsu (Z) ve Aydın (A), g’nin (yerçekimi ivmesi) sabit olduğunu düşünerek göz ardı etmişler ve sıvı basıncı formülünü “h.d” olarak kullanmışlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), soruyu çözerken önce sorunun metnindeki şeklin üzerindeki bölmeleri kalemiyle karalayarak soruyu çözmeye çalışmıştır. Bu şekilde sonuca ulaşamayınca “h.d.g” sıvı basıncı formülünü kullanmıştır. Sonrasında sorunun metnindeki şekilde X noktasına etkiyen sıvı basıncına “3P”, Y noktasına etkiyen sıvı basıncına “1P”, Z noktasına etkiyen sıvı basıncına “0 (sıfır)” değerlerini vermiştir. Yine sonuca ulaşamayınca X noktasına etkiyen sıvı basıncını “1,5P” olarak değiştirip deneme yanılmayla soruyu çözmüştür. Zeynepsu (Z), önce sorunun metnindeki şeklin bölmeleri üzerinde uğraşarak soruyu çözmeye çalışmıştır. Sonrasında sıvı basıncı formülü olan “h.d” yi kullanmış ve seçeneklerde X, Y ve Z noktalarına etki eden sıvı basınçlarının oranlarını her bir seçenekteki grafiklerin yanına not olarak yazmıştır. Sonuca ulaşamayınca sorunun

metnindeki şekle geri dönerek ve şekil üzerinde deneme yanılma ile işlemler yaparak soruyu çözmüştür.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun metnindeki şekilde X noktasının üzerindeki dört bölmeden ikisini kalemle boydan boya çizerek göstermiş, Y noktasının üzerindeki iki bölmeyi kalemle çizerek karalamıştır. Meltem (M), sorunun metnindeki şekilde III nolu musluğa “↓” işaretini koymuş ve X noktasının üzerindeki iki bölmenin üzerini çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun metnindeki şekilde “II nolu musluk o zaman şuraları doldurur” demiş ve Y noktasının üzerindeki iki bölmeyi kalemle çizerek göstermiştir.

“Deneme yanılma” ve “Not alma” bilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynep’sun (Z) 3. Fizik sorusunun çözümü esnasındaki davranışları ve “Not alma” bilişsel stratejisiyle ilgili sorunun çözümü sonrasındaki görüşme sorusuna yanıtı aşağıdaki gibidir.

(Şekli inceledi) *Şimdi 3t süresince açık kalmış musluklar (Şeklin üzerine “3t” yazdı) ve şu bölmelerin her biri V olarak belirtilmiş (Şekildeki bölmeleri kalemle gösterdi). I nolu musluk t sürede 2V hacminde (Sorunun alttaki açıklamasında “t sürede 2V hacminde” yazan yerin altına çizdi). 3t süre açık kalıyorsa şöyle olacaktır (Şekilde X cisminin üzerindeki altı bölmeyi kalemle karaladı). II ve III nolu musluklar t sürede V hacim akıtıyorlar (Sorunun alttaki açıklamasındaki bu cümleyi tekrar etti). Bu da 3t süresince açık kalacak ve t sürede 3V (Şekli 2. kez tekrar inceledi ve şekilde II nolu musluğu kalemle gösterdi). Şekilde I, II, III nolu musluklar aynı anda açılarak eşit bölmeli kap dolduruluyor (En üstteki açıklamayı 2. kez tekrar okudu) (En üstteki açıklamayı tekrar okurken kelimelerin altına çizdi). I nolu musluk t sürede V hacminde, II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor (Altındaki açıklamanın ilk cümlesini tekrarladı). 2. musluk da şuradan boşaltacak ve bunun şu kadarı da buraya gidecek (Y ve Z’deki bölmeleri kalemle karaladı) ve III nolu musluk tekrar boşaltacak. Şurası boşalacak (Y ve Z’nin üzerindeki bölmeleri kalemle gösterdi). Buna göre son durumda X, Y ve Z noktalarına etkiyen sıvı basınçlarının sütun grafiği aşağıdakilerden hangisidir? (Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu) (Sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). (Şekli 3. kez tekrar inceledi) Sıvı basıncı yerden yükseklik çarpı yoğunluk...(Sıvı basıncının formülünü söyledi). O zaman sıvı aynı sıvı. Bu kez yükseklikle ilgili bir sorun var. Aslında soruyu tam olarak anlayamadım. Biraz zor bir soruya benziyor. Şuradaki oranlara bakacağım önce (Seçenekleri kalemle gösterdi). Burada (A seçeneğindeki grafiği inceledi) X’in dört, Y ve Z’ nin iki olduğunu göstermiş. *Dörde iki iki oran (A seçeneğindeki grafiğin yanına “4-2-2” yazdı).* (C seçeneğindeki grafiği inceledi) Burada X’in 2P, Y’nin P ve Z’nin sıfırda (0) olduğunu gösteriyor. *İki, bir, sıfır gösteriyor (C seçeneğindeki grafiğin yanına “2-1-0” yazdı).* (D seçeneğindeki grafiği inceledi) *Burada altı, dört ve dört gösteriyor (D seçeneğindeki grafiğin yanına “6-4-4” yazdı).* (B seçeneğindeki grafiği inceledi) *burada da altı, üç ve bir gösteriyor (B seçeneğindeki grafiğin yanına “6-3-1” yazdı).* Şimdi 3t sürede burası 6V hacminde su dolduracak (Şekli 3. kez tekrar inceledi). *(Şekil üzerinde deneme yanılma kullandı).* (Şekilde X’in üzerindeki 6 bölmeyi gösterdi). Buraya 6V hacminde su dolarken 3t’si buraya akacak (Şekilde Y’nin üzerindeki 2 bölmeyi kalemle gösterdi). Aslında I nolu musluktan 2t’si buraya akacak durumda. Gerisi musluğun altında kalacak. 4P’si*

kalacak. O zaman buraya 2P akmışsa...(Y'nin üzerindeki bölmeyi gösterdi) Buradan da 2P su çıkacak. Zaten III nolu musluk boş kalacak. Yani ilkinde 4P oluyorken, ikincisinde 2P olacak ve burası da (Z'nin üzerindeki bölmeyi kalemle gösterdi) sıfır (0) olacak (*Şeklin üzerindeki boş bir yere “4P, 2P, 0” yazdı*) (Yaptığı açıklamayı ve kenara yazdığı “4P, 2P, 0” cevabını seçeneklerde aradı). C şıkkı (C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken sorunun metnindeki şeklin yanına ve seçeneklerdeki grafiklerin yanına notlar aldın. Bunları neden yaptın? Seçeneklerin ve şeklin yanına notlar almak soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Zeynep: Örneğin bu tarz Fizik sorularında genelde şekil üzerinde yorum yapılır. Ben bunu soruyu çözerken anladım. Mesela ne kadar su dolacağını zihnimde canlandırıp tekrar oradan kaybetmek ya da unutmak yerine veya dışarıdan bir ses duyduğumda ondan etkilenip de düşündüğümü unutmak yerine şekil üzerinde notlar aldım ve şekil üzerinde düşündüm. Şekil üzerinde yaptığım yorumların sonucunda şıkları kullandım ve şıklarla uyumunu da şıkların ve şeklin yanı ile üzerine yazdığım sayılarla sağladım. [Çözümde sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynep (Z), 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şekilde bulunan X, Y ve Z noktalarına ait basınçları bulabilmek için her bir sütunu öncelikle kalemle karalamış ve sorunun açıklamasına göre yorumlamıştır. Daha sonrasında soruyu çözebilmek için sıvı basıncının formülünü söyleyip, soruyu çözebilmek için sıvı basıncı formülünün kullanılıp kullanılmayacağını denemiştir. Fakat formüldeki yükseklik değişkeniyle ilgili bir sorun olduğunu düşünerek sıvı basıncı formülünü kullanmaktan vazgeçmiştir. Seçeneklere bakarak seçeneklerdeki grafikler üzerinden soruyu çözmeye karar vermiştir. Seçeneklerdeki grafiklerin yanına notlar almış, şekil üzerinde seçeneklere göre deneme yanılma soruyu çözmeye çalışmış ve çözüme ulaşmıştır. Zeynep (Z), soruda çözüme ulaşabilmek için çok sayıda çözüm yolu denemiş, yanlış olduğunu anlayınca farklı yollar denemeye devam ederek soruyu çözebilmiştir. Bu nedenle Zeynep (Z), “Deneme yanılma” bilişsel stratejisini kullanmıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynep (Z), sorunun çözümü esnasında A seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra seçeneğin yanına “4-2-2” yazmış, C seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra seçeneğin yanına “2-1-0” yazmış, D seçeneğini inceledikten sonra seçeneğin yanına “6-4-4” yazmış ve B seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra seçeneğin yanına “6-3-1” notunu almıştır. Yapılan görüşmede Zeynep (Z), soruyu çözerken çözüme yönelik düşündüklerini unutmamak için sorunun metnindeki şekil üzerine ve seçeneklerdeki grafiklerin yanına sayısal değerleri not aldığını belirtmiştir.

“İşlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmı” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz’un (Y) 3. Fizik sorusunun çözümü esnasındaki davranışları ve sorunun çözümünden sonraki görüşme sorularına verdiği cevapları aşağıdaki gibidir.

(Yandaki şekli inceledi) 3t süre açık kalacak. *Önce I nolu musluğu 3t süre açalım. t sürede 2V hacminde dolduruyorsa 1V hacim, 2V hacim, 3V hacim, 4V hacim, 5V hacim, 6V hacim (Bunları söylerken aynı zamanda şekilde X'in üzerindeki altı bölmeyi kalemiyle karaladı).* t sürede 2V ise 3t sürede 6V hacim olur. Bütün kabı doldurur. Daha sonra II nolu musluk t sürede V hacminde su akıtıyor. 3t süre açık olduğunu düşünürsek (Şekli 2. kez tekrar inceledi) I nolu musluk t sürede buradaki suyu alacak (X'in olduğu bölmeleri kalemiyle gösterdi). O yüzden bunu sileceğim (X'in en üstünde karaladığı iki bölmeyi sildi). Normalde bu kabın hepsinin dolu olması gerekiyor ama II. musluğu açtığımızda t sürede V hacminde su akıtıyor. 3t süre açarsak 3V hacminde su akıtması lazım. Ama bunun akıtılabileceği su en fazla 2V hacim (X'in üzerindeki dört bölmeyi kalemiyle gösterdi). O zaman buradaki (X'in üzerindeki iki bölmeyi kalemiyle göstererek) 2V hacmindeki suyu akıtıyor 3t sürede. İlk olarak II. musluk buraya ve buraya su dolduracak (Y'nin üzerinde yan yana duran iki bölmeyi kalemiyle gösterdi). *1V hacim burayı doldurur, 2V hacim de burayı doldurur (Y'nin üzerinde yan yana bulunan iki bölmeyi karaladı).* Burada (X'in üzerindeki iki bölmeyi gösterdi) en fazla 2V hacim akıtılabileceği için bu 2V hacim akıtır (II. musluğu gösterdi). Z'de hiç su kalmaz. O yüzden Z'ye (Z'nin üzerindeki bir bölmeyi gösterdi) hiç su gelmediği için bu musluk hiç su akıtamaz. (III. musluğu gösterdi) 3t süre de açık kalsa. (X, Y ve Z bölmeleri üzerinde ayrı ayrı işlem yaptı. Şekildeki X, Y ve Z bölmelerini su olarak düşünüp karalama yaptı). Şimdi ne diyor? X, Y ve Z noktalarına etkiyen sıvı basınçlarının sütun grafiği aşağıdakilerden hangisidir? (Kaplardaki her bir bölmenin hacmi V kadardır.) (Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu. Sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etti). (Şekle 3. kez geri döndü ve şekli 3. kez tekrar inceledi) X'e etki eden yükseklik burada iki birim (X'in üzerindeki dört bölmeyi gösterdi). Sıvı basıncının formülü h çarpı d idi (“ $h.d$ ” formülünü boş bir yere yazdı). h yükseklikti. Yüksekliği iki birim çarpı suyun yoğunluğu bir eşittir iki olacak. İki birim ($2 \times 1 = 2$ yazdı). X'in iki olduğu şıkkı bulacağız. “Dört” demiş, eledik (A seçeneğindeki grafiği inceledi. A seçeneğindeki grafiğin üzerini çizerek A seçeneğini eledi). “X altı” demiş, eledik (B seçeneğindeki grafiği inceledi. B seçeneğindeki grafiği üzerini çizerek B seçeneğindeki grafiği eledi). “X altı” demiş, eledik (D seçeneğindeki grafiği inceledi. D seçeneğindeki grafiği üzerini çizerek D seçeneğindeki grafiği eledi). “X, 2” demiş. C seçeneği (C seçeneğindeki grafiği inceledi) (C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken şekil üzerinde karalamalar yaptın. Sonucu sorunun metnindeki şekil üzerinde yansıtmının ne yararı oldu?

Yavuz: Bana söylediği işlemleri teker teker uyguladım. Birinci musluk t sürede 2V hacminde su akıtıyorsa, 3t sürede ne kadar dolduracağını buldum.

Araştırmacı: Yani o karaladığın şeyi ne olarak düşündün?

Yavuz: Su...Şöyle mesela. Şu kadar su var bu kaptı, şöyle mesela bu kadar su var bu kabın içinde, diğer kabın içinde bu kadar...

Araştırmacı: Peki onu su olarak düşünüp, şekil üzerinde yansıtmının ne yararı olur?

Yavuz: Görsel olarak bana kolaylık sağlıyor. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şekilde I nolu musluğun su akıttığı dört bölmeyi, sonra II nolu musluğun su akıttığı iki bölmeyi, en son III nolu musluğun su akıttığı bir bölmeyi karalamıştır. Yapılan görüşmede

Yavuz (Y), şekildeki X, Y ve Z noktalarına ait kısımları karaladığını ifade etmiştir. Bu şekilde soruda verilenleri teker teker uygulayarak soruyu daha kolay çözmek için karaladığı şeyi su gibi düşünerek şekildeki X, Y ve Z noktalarına ait kısımları kalemyle karaladığını belirtmiştir

4.5.3 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 3. Fizik sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.6 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.6.1 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) tekrar okuma, Serkan'ın (S) okuma hızını artırma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma, Yavuz'un (Y) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman'ın (T) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandığı, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.13'de görülmektedir.

Tablo 4.13 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	Y	Y	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma		√	√		√							√			
İpuçlarının altını çizme					√										
Okuma hızını arttırma			√												
İpuçlarını yuvarlak içine alma			√												

Tablo 4.13'e bakıldığında 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun tekrar okuma [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.13 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre üstbilişsel stratejileri fazla kullandıkları dikkati çekmektedir. Tablo 4.13'deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökünün sonunda parantez içinde bulunan “Kaplardaki her bir bölmenin hacmi V kadardır” cümlesini tekrar okumuştur. Serkan (S) ve Yavuz (Y) sorunun açıklamasındaki “I nolu musluk t sürede 2V hacminde, II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor” cümlesini tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Teoman (T) sorunun kökünü ve açıklamasını tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), sorunun açıklamasında önemli olarak gördüğü “3t süre” ifadesinin altını çizmiştir. Serkan (S) “3t süre” kısmını yuvarlak içine alarak çizmiştir. Ayrıca Serkan (S), sorunun açıklamasındaki “I nolu musluk t sürede 2V hacminde, II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor” cümlesini 2. kez tekrar okumuş, tekrar okurken de okuma hızını arttırmıştır.

4.6.2. Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) tekrar okuma, Aydın (A) ve Zeynepsu'nun (Z) önemli noktaları tekrarlama, Yavuz'un (Y) not alma ve seçenek eleme, Aydın (A), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kendine soru sorma, Zeynepsu'nun (Z) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) şekli tekrar inceleme, Aydın (A) ve Yavuz'un (Y) grafiği tekrar inceleme, Meltem'in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Gonca'nın (G) tekrar okuma ve önemli noktaları tekrarlama, Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) şekli tekrar inceleme, Ebru'nun (E) grafiği tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) şekli tekrar inceleme, Teoman (T) ve Kardelen'in (K) grafiği tekrar inceleme, Teoman'ın (T) ise seçenek eleme üstbilişsel stratejisini kullandığı belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.14'de görülmektedir.

Tablo 4.14 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	Y	Y	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√	√			√			√		√					
Önemli noktaları tekrarlama	√	√						√		√					
Kendine soru sorma	√			√	√										
Kelimelerin altını çizerek okuma		√													
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√											
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√	√	√	√			√	√		√					√
Grafiği tekrar inceleme	√				√			√				√			√
ELEME															
Seçenek eleme					√							√			

Tablo 4.14'e bakıldığında 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun tekrar okuma [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Yavuz (Y)], kendine soru sorma [Aydın (A), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve şekli tekrar inceleme [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun şekli tekrar inceleme [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.14 genel olarak incelendiğinde

Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.14'deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okumuştur. Zeynepsu (Z), sorunun kökünü ve açıklamasını 2. kez tekrar okumuştur. Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) soruyu çözerken sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünü 2. kez tekrar okumuşlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun açıklamasındaki “Her üç musluk da 3t süre açık kaldıktan sonra kapatılıyor” kısmını tekrar etmiştir. Zeynepsu (Z), sorunun açıklamasındaki II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde” kısmını tekrar etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun açıklamasındaki “t sürede 2V hacminde” kısmını, Gonca (G) Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın'ın (A) yaptığı gibi “Her üç musluk da 3t süre açık kaldıktan sonra kapatılıyor” kısmını tekrar etmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında C seçeneğini işaretlemeye karar vermiş fakat seçeneği işaretlemeden önce “X'in basıncı 2P nasıl olur?” şeklinde kendisine soru sormuştur. Meltem (M), “II nolu musluk su mu boşaltıyor? Ne olur o zaman?” sorularını kendisine sormuştur. Yavuz (Y), sorunun köküne geri dönmüş ve sorunun kökünü tekrar okumadan önce “Şimdi ne diyor?” sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), soruyu çözerken sorunun metnindeki şekli tekrar incelemiş ve sorunun açıklamasına geri dönmüştür. Sorunun açıklamasını tekrar okurken açıklamadaki “Şekilde I, II ve III nolu musluklar aynı anda açılarak eşit bölmeli kap dolduruluyor” kısmını kelimelerin altını çizerek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), soruyu çözerken sorunun metnindeki şekli altı kez tekrar incelemiş, Zeynepsu (Z) şekli ü kez tekrar incelemiş, Serkan (S) ve Meltem (M) şekli dört kez tekrar incelemişlerdir. Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan (S), sorunun çözümü esnasında sorunun açıklamasındaki “II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor” cümlesini tekrar okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemiştir. Meltem (M), sorunun açıklamasında “II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor” cümlesini tekrar okurken aynı zamanda sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Yavuz (Y), C seçeneğini işaretlemeyen önce C seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), A, B ve C seçeneklerindeki grafikleri üç kez, D seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), kararsız kaldığı B ve D seçeneklerindeki grafikleri 2. kez tekrar incelemiştir. Kardelen (K), A ve D seçeneklerindeki grafikleri 2. kez tekrar incelemiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) şekli 2. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Gonca (G), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında sorunun açıklamasındaki “Şekilde I, II ve III nolu musluklar aynı anda açılarak eşit bölmeli kap dolduruluyor” kısmını 2. kez tekrar okurken önemli olduğunu düşündüğü kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun metnindeki şekilde II ve III nolu muslukları ve X noktasının üzerindeki iki bölmeyi yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), sorunun çözümü esnasında yanlış olduklarından emin olduğu A, B, D seçeneklerindeki grafiklerin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve doğruluğundan emin olduğu C seçeneğini işaretlemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), C ve D seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş, seçenek sayısını ikiye indirmiştir. B ve D seçenekleri arasında kalmış, son olarak B seçeneğinin üzerini çizerek B seçeneğini elemiş ve D seçeneğini işaretlemiştir.

4.6.3 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Fizik sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Fizik sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) kendine soru sorma, Aydın (A) ve Meltem’in (M) deneme yanılma, Aydın (A), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) şekli tekrar inceleme, Meltem’in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma ve Yavuz’un (Y) not alma

üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Fizik sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.15’de görülmektedir.

Tablo 4.15 Öğrencilerin 3. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KZ	Y	Y	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Kendine soru sorma	√														
Deneme yanılma	√			√											
Şekli tekrar inceleme	√			√	√										
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√											
Not alma					√										

Tablo 4.15’e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun şekli tekrar inceleme [Aydın (A), Meltem (M), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.15 genel olarak incelendiğinde sorunun çözümü sonrasında sadece Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü sonrasında sorunun metnindeki şekli tekrar inceleyerek işaretlediği C seçeneğinin doğru olup olmadığını şekil üzerinde deneme yanılmayla kontrol etmiştir. Fakat C seçeneğindeki X noktasına etki eden sıvı basıncının 2P’mi, yoksa 3P’mi olduğuna tam olarak karar verememiş ve “Z’nin her şekilde sıfır olması lazım ama X nasıl olur?” sorusunu kendisine sormuştur. Meltem (M), sorunun çözümü sonrasında işaretlediği C seçeneğinin doğruluğunu kontrol etmek için sorunun metnindeki şekli 5. kez tekrar incelemiştir. Şekil üzerinde deneme yanılmayla yaptığı işlemlerin doğru olup olmadığını kontrol etmiştir. Meltem (M), şekil üzerindeki II nolu musluk ile Y noktasının üzerindeki bölmeleri yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Yavuz (Y), soruyu çözerken yaptığı işlemlerin doğruluğunu kontrol etmek için sorunun metnindeki şekli 4. kez tekrar incelemiştir. Sıvı basıncı formülünü Y noktası üzerinde “Yükseklik bir (1) olur. Suyun yoğunluğu ile çarparsak bu da bire (1’e) eşittir” diyerek boş yere “ $1 \times 1 = 1$ ” notunu almıştır.

“Kendine soru sorma” ve “Deneme yanılma” üstbilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) 3. Fizik sorusunun çözümü sonrasında yaptıkları aşağıdaki gibidir.

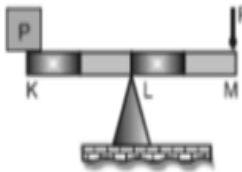
3P’nin tam olarak anlamadım nasıl olduğunu! (Şekil üzerinde deneme yanılmayla uğraştı). Yok bu bence doğru. Z’nin her şekilde sıfır olması gerektiğinden eminim, ama X nasıl olur ki? Sadece X’i tam olarak çözemedim. [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

Aydın (A) 3. Fizik sorusunun çözümü sonrasında C seçeneğindeki grafiğin doğruluğundan emin olmak için sorunun metnindeki şekil üzerinde deneme yanılma yoluna gitmiştir. C seçeneğindeki grafikte X noktasına etki eden basıncın nasıl olması gerektiğini “Z’nin her şekilde sıfır olması gerektiğinden eminim, ama X nasıl olur ki?” ifadesini kullanarak kendisine sormuştur.

4.7 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 4. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4. Fizik sorusu aşağıdadır.



Şekildeki kaldıraç düzeneğinde P cismi F kuvvetiyle dengelenmek isteniyor. Üç öğrenci düzenekle ilgili aşağıdaki yorumları yapıyorlar.



Doğru yorumlar için (✓), yanlış yorumlar için (X) işareti konulduğuna göre öğrencilerin yorumlarıyla ilgili aşağıdaki işaretlemelerden hangileri doğru olur?

	Berna	Ayşe	Emel
A)	✓	✓	✓
B)	X	✓	✓
C)	X	X	X
D)	✓	✓	X

4.7.1 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi'nden Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma ve Serkan'ın (S) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) zihinde canlandırma ve sorunun kökünden başlayarak okuma, Onur'un (O) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) sorunun kökünden başlayarak okuma, Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma ve Kardelen'in (K) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. Sınıf Öğrencilerinin 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.16'da görülmektedir.

Tablo 4.16 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	B	B	B	Y	D
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma			✓	✓	✓		✓			✓					
Sorunun kökünden başlayarak okuma				✓			✓	✓		✓				✓	✓
Kelimelerin altını çizerek okuma			✓		✓									✓	
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓
İNCELEME															
Şekil inceleme			✓				✓								

Tablo 4.16'ya bakıldığında 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun zihinde canlandırma [Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu

(B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.16 genel olarak incelendiğinde 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre bilişsel stratejileri fazla kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.16'daki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için sorunun çözümü öncesinde kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz (Y) sorunun metnindeki kaldırma şeklini zihinlerinde canlandırmışlardır. Kaldırma şekliyle sorunun metninde bulunan Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını karşılaştırarak soruyu çözmeleri gerektiğini zihinlerinde canlandırdıklarını belirtmişler ve sorunun çözümünde zihinlerinde canlandırdıkları bu çözüm yolunu uygulamışlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), ilköğretim 7. sınıftayken kendisinin ve arkadaşlarının evlerinde yaparak sınıfa getirdikleri kaldırma maketlerini zihninde canlandırdığını ifade etmiştir. Gonca (G), sorunun çözümü öncesinde üzerinde yük ile bu yükü dengeleyen bir kuvvet bulunduran bir kaldırma şeklini zihninde canlandırdığını belirtmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen (K) soruyu okumaya sorunun kökünden başlamışlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun metnindeki Berna'nın açıklamasını 2. kez tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir. Yavuz (Y), sorunun açıklamasında "Üç öğrenci düzenekle ilgili aşağıdaki yorumları yapıyorlar" kısmını okurken kelimelerin altını çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun açıklamasını ve Berna'nın açıklamasını kelimelerin altını çizerek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Zeynep (Z) sorunun açıklamasını ve kökünü kelimeleri kalemle takip ederek okumuşlardır. Meltem (M), sorunun açıklamasını, kökünü ve Berna'nın açıklamasını okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Yavuz (Y), sorunun açıklamasındaki "Şekildeki kaldırma düzeneğinde P cismi F kuvvetiyle dengelenmek isteniyor" kısmını ve sorunun kökünü kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve

Gonca (G) sorunun açıklamasını ve kökünü kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Nazlı (N) ise sadece sorunun açıklamasını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K) sorunun açıklamasını, kökünü ve Berna'nın açıklamasını okurken kelimeleri kalemliyle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S) sorunun açıklaması, kökü ile Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını okuduktan sonra sorunun metnindeki kaldıraç şeklini incelemiştir. Anadolu Liseleri'nden Onur (O) sorunun açıklamasını, kökünü ve Berna'nın açıklamasını okuduktan sonra kaldıraç şeklini incelemiştir.

4.7.2 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] şekil inceleme, Zeynep'in (Z) sayısal değer verme, Serkan (S) ve Meltem'in (M) problemi davranışlarına yansıtma, Aydın (A) ve Zeynep'in (Z) not alma, Zeynep (Z) ve Meltem'in (M) kendi cümleleriyle ifade etme, Serkan'ın (S) kelimelerin altını çizerek okuma, Meltem'in (M) kendine soru sorma, Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma, Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma, Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) şekli tekrar inceleme, Aydın (A), Zeynep (Z) ve Meltem'in (M) okurken şekli inceleme, Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) formül kullanma, Aydın (A) ve Zeynep'in (Z) denklem kurma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) problemi davranışlarına yansıtma, Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) şekli tekrar inceleme ile Nazlı'nın (N) okurken şekli inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) şekil inceleme, Kardelen'in (K) problemi davranışlarına yansıtma, kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma, Hazal'ın (H) ise kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.17’de görülmektedir.

Tablo 4.17 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	B	B	B	Y	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sayısal değer verme		√													
Problemi davranışlarına yansıtma			√	√		√	√	√	√						√
Not alma	√	√													
Kendi cümleleriyle ifade etme		√		√											
Kelimelerin altını çizerek okuma			√											√	
Kendine soru sorma				√											
Formül kullanma	√	√	√		√										
Denklem kurma	√	√													
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√		√	√	√	√	√	√	√					√
KARŞILAŞTIRMA															
Sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma			√	√	√										
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				√	√

Tablo 4.17’ye bakıldığında bakıldığında 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)], sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma [(Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y))] ve formül kullanma [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun problemi davranışlarına yansıtma [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N)] bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında bilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.17 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin en fazla bilişsel stratejileri kullandıkları belirlenirken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre bilişsel stratejileri fazla kullandıkları yani Meslek Lisesi öğrencilerinin en az bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), soruyu çözerken “Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu” formülünü kullanmış ve formülde kuvvete, kuvvet koluna, yüke, yük koluna “2” sayısal değerini vermiş, sonrasında Berna’nın açıklamasını okuduktan sonra yüke “2” sayısal değerini, yük koluna da “1” sayısal değerini vermiştir. Emel’in açıklamasını okuduktan sonra yüke “2” sayısal değerini vermiş, kuvvete “2” sayısal değerini vermiş, yük koluna da “3” sayısal değerini vermiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında “Destek buraya yaklaştırıldığında” ifadesini kullanarak elini kalemiyle birlikte K noktasından desteğe doğru hareket ettirerek problemi davranışına yansıtmıştır. Meltem (M) “Kuvvet desteğe yakın olursa” diyerek, Serkan (S) gibi elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirmiş ve problemi davranışına yansıtmaya bilişsel stratejisini kullanmıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) sorunun metnindeki kaldıraç şeklini 4. kez tekrar incelemiş ve kaldıraç şeklinde elini kalemiyle destek noktasından P yüküne doğru hareket ettirmiştir. Ebru (E), Emel’in açıklamasını okuduktan sonra sol elinin işaret parmağını kaldıraçın destek noktası yapmış, kalemini işaret parmağının üzerinde sağa doğru çekmiştir. Bu şekilde kaldıraçta destek P yüküne yaklaştırıldığında yoldan kaybedilip kuvvetten kazanıldığını düşünmüş ve bu şekilde problemi davranışlarına yansıtmaya bilişsel stratejisini kullanmıştır. Nazlı (N), Berna’nın açıklamasını okuduktan sonra kaldıraç şeklinde elini kalemiyle destekten P yüküne yani sola doğru hareket ettirerek problemi davranışına yansıtmıştır. Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), elini kalemiyle destekten P yüküne yani sola doğru hareket ettirerek problemi davranışına yansıtmaya bilişsel stratejisini kullanmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun metnindeki kaldıraç şeklinin yanındaki boş yere “Yük x Yük Kolu = Kuvvet x Kuvvet Kolu” formülünü yazmıştır. Ayrıca “ $2P=2F$ ”, “ $P=3F$ ”, “ $3P=F$ ” denklemlerini not almıştır. Zeynepsu (Z), sorunun metnindeki kaldıraç şeklinin yanındaki boş yere “ $P \cdot YK = F \cdot KK$ ” formülünü kısaltarak not almış, “ $2 \times 2 = 2 \times 2$ ”, “ 2×1 ”, “ $2 \times 3 = 2 \times F$ ” denklemlerini yazmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında Emel’in açıklamasını okuduktan sonra “Sistemde kuvvet kazancı olması için K-L, L-M’den daha uzun olmalıdır demiş” şeklinde Emel’in açıklamasını kendi cümlesiyle ifade etmiştir. Meltem (M), sorunun metnindeki Emel’in açıklamasını “K-L arası daha uzun olmalıdır demiş mesela. Yani kuvvet desteğe daha yakın olmalıdır.” şeklinde kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını 2. kez tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), Berna ve Ayşe'nin açıklamalarını kelimelerin altını çizerek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M) soruyu çözerken sorunun metninde bulunan Emel'in açıklamasını okuduktan sonra "İıı...Şimdi kuvvet desteğe yakın olursa ne olur, uzak olursa ne olur?" sorusunu kendisine sormuştur. Yine soruyu çözerken "Emel'in açıklamasının yanlış olduğu ve Ayşe'nin açıklamasının doğru olduğu şık var mı?" sorusunu, Emel'in açıklamasını 2. kez tekrar okuduktan sonra "Destek kuvvete yakın olursa ne olur?" sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz (Y) sorunun çözümü esnasında Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını okurken kelimeleri kalemliyle takip etmişlerdir. Meltem (M), Berna ile Ayşe'nin açıklamalarını okurken ve Emel'in açıklamasını 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemliyle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B); Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur. Onur (O); Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını okurken ve Emel'in açıklamasını tekrar okurken kelimeleri kalemliyle takip etmiştir. Ebru (E) ve Gonca (G); Berna, Ayşe ile Emel'in açıklamalarını okurken ve Berna ile Emel'in açıklamalarını 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemliyle takip etmişlerdir. Nazlı (N), Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını okurken kelimeleri kalemliyle takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K); Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz (Y) sorunun metninde bulunan Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını yine sorunun metninde bulunan kaldırıp şekliyle teker teker karşılaştırarak soruyu çözmüşlerdir.

Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen (K) sorunun çözümü esnasında kaldırıp şeklini incelemişlerdir. Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A); Berna ve Ayşe'nin açıklamalarını okurken aynı zamanda kaldırıp şeklini incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N); Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını okurken aynı zamanda kaldırıp şeklini incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K); Berna ile Ayşe'nin açıklamalarını okurken aynı anda kaldırıp şeklini incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz (Y), “Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu” formülünü kullanarak soruyu çözmüşlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında “Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu” formülünden yola çıkarak “ $2P=2F$ ”, “ $P=3F$ ”, “ $3P=F$ ” denklemlerini kurmuştur. Zeynep (Z) “Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu” formülünü kullanarak ve “ $2x2=2x2$ ”, “ $2x1$ ”, “ $2x3=2xF$ ” denklemlerini kurarak soruyu çözmüştür.

“Soru metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz’un (Y) 4. Fizik sorusunun çözümü esnasındaki davranışları ve çözüm sonrası sorulan görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Berna: Destek P yüküne yaklaştırılırsa destek bu oluyor (Berna’nın açıklamasını okurken aynı zamanda kaldıraç şeklini inceledi). (Kaldıraç şeklindeki destek noktasını yuvarlak içine alarak çizdi) uygulanan F kuvveti azalır. (Berna’nın açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Evet. Çünkü buradaki korunma artar (Kaldıraç şeklindeki F yükünü gösterdi). Berna doğru (Berna’nın açıklamasının yanına “✓” işareti koydu). Ayşe: P yükünün değeri artarsa F kuvveti de artar (Ayşe’nin açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). P’nin değeri artarsa F kuvveti de artar (Kaldıraç şeklini 2. kez tekrar inceledi. Ayşe’nin açıklamasını okurken aynı zamanda kaldıraç şeklini inceledi). Bu da doğru (Ayşe’nin açıklamasının yanına “✓” işareti koydu). Emel: Sistemde kuvvet kazancı olması için yani daha az kuvvet uygulamak için K-L arası L-M arasından daha uzun olmalıdır (Berna’nın açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). (Kaldıraç şeklini 3. kez tekrar inceledi) (Berna’nın açıklamasını okurken aynı zamanda kaldıraç şeklini inceledi). Bu yanlış. Çünkü daha kısa olmalıdır daha az kuvvet uygulamak için (Emel’in açıklamasının yanına “X” işareti koydu). Berna tik (“✓” işaretini kastetti), Ayşe tik (“✓” işaretini kastetti), Emel çarpı (“X” işaretini kastetti) (Söylediği cevabı seçeneklerde aradı, D seçeneğinde buldu ve D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Berna, Ayşe ve Emel’in açıklamalarını okurken aynı anda sorunun metnindeki kaldıraç şeklini inceledin. Bunu neden yaptın?

Yavuz: Ben burada bu açıklamalarla, kaldıraç şeklini karşılaştırarak soruyu çözmeye çalıştım. Çünkü mesela diyelim Berna’nın açıklamasını okudum, sonra şekli inceledim. Şekli incelerken Berna’nın açıklamasını unuturum. Tekrar tekrar Berna’nın açıklamasını okumak zorunda kalırım. Ama açıklamayı aynı anda şekli inceleyerek okuduğumda unutmuyorum açıklamayı, hemen hatırlıyorum. Eee bu da soruyu çözmemde çok büyük kolaylık... [Çözüm sonrası görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), sorunun metnindeki Berna, Ayşe ve Emel’in açıklamalarıyla yine sorunun metninde bulunan kaldıraç şeklini karşılaştırmıştır. Yapılan görüşmede Yavuz (Y), bu şekilde açıklamaları unutmadığını ve soruyu böyle çözdüğünde çok büyük kolaylık sağladığını belirtmiştir.

“Formül kullanma” ve “Denklem kurma” bilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın’ın (A) 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında izlediği çözüm yolu ile çözüm sonrasında sorulan görüşme sorularına yanıtları aşağıdaki gibidir.

(Kaldıraç şeklini inceledi. Kaldıraç şeklinde P yükünün ortasından aşağı kısa bir çizgi çizdi) *Yani biz bunu ortasından alıyoruz. Yük çarpı yük kolu eşittir kuvvet çarpı kuvvet kolu* (“ $Yük \times Yük Kolu = Kuvvet \times Kuvvet Kolu$ ” formülünü kullandı. Kaldıraç şeklinin yanındaki boşluğa $Yük \times Yük Kolu = Kuvvet \times Kuvvet Kolu$ formülünü yazdı). $2P=2F$ (“ $2P=2F$ ” denklemini kurdu. Kaldıraç şeklinin üzerindeki boş yere “ $2P=2F$ ” yazdı). Destek P yüküne yaklaştırılırsa mesela şurada olsa (K-L arasına destek şekli çizdi) uygulanan F kuvveti azalır (Berna’nın açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu. Berna’nın açıklamasını okurken aynı zamanda kaldıraç şeklini inceledi). *Burada olsa mesela $P=3F$ olacak* (“ $P=3F$ ” denklemini kurdu. Kaldıraç şeklinin üzerindeki boş yere “ $P=3F$ ” yazdı). F kuvveti azalacak. Bu doğru. (Berna’nın açıklamasının yanına “√” işareti koydu). P yükünün değeri artarsa F kuvveti de artar. (Ayşe’nin açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu ve Ayşe’nin açıklamasını okurken aynı zamanda kaldıraç şeklini inceledi). Bu da doğru (Ayşe’nin açıklamasının yanına “√” işareti koydu). Sistemde kuvvet kazancı olması için K-L arası, L-M arasından daha uzun olmalıdır (Emel’in açıklamasını okurken aynı zamanda kaldıraç şeklinde K-L ve L-M arasındaki noktaları kalemle takip etti. Emel’in açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Kuvvet kazancı olması için kuvvetin az olması lazım (Kaldıraç şeklinde L-M noktalarının tam ortasına destek şekli çizdi. “ $3P=F$ ” denklemini yazdı. Kaldıraç şeklinin üzerindeki boş yere “ $3P=F$ ” yazdı). Aksine kuvvet daha fazla olur. Bu yanlış (Emel’in açıklamasının yanına “-” işareti koydu). (Seçeneklere baktı). Berna doğru, Ayşe doğru, Emel yanlış (Söylediği cevabı seçeneklerde aradı, cevabını D seçeneğinde buldu ve D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Bu soruyu anlamak için neler yaptın?

Aydın: Kaldıraç şekline baktım. “ $Yük \times yük kolu = Kuvvet \times kuvvet kolu$ ” formülünü şekilde uyguladım. Bunu oluşturdum (Şeklin üzerine yazdığı “ $2P=2F$ ” denklemini gösterdi). Bu, soruyu anlamak için önemli bir noktaydı. Daha sonra Berna, Ayşe ve Emel’in açıklamalarını okudum. Ona göre değerlendirme yaptım.

Araştırmacı: Soruyu çözerken kuvvet çarpı kuvvet kolu eşittir yük çarpı yük kolu ($Kuvvet \times Kuvvet Kolu = Yük \times Yük Kolu$) formülünü söyledin ve bu formülü de şeklin yanına yazdın. Neden bu formülü kullandın ve yazdın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Aydın: Soruyu ilk gördüğümde bu formülü kullanacağımı düşündüm. Onun için yazdım. Aklım başka bir yere gitmesin diye, karıştırmamak açısından. Mesela yükle başka bir şeyi çarpabilirim. Ya da başka bir şekilde düşünebilirim. Öncelikle formülü yazdım. Gözümün önünde bulunması için.

Araştırmacı: Bu formülü hatırlamasaydın ve yazmasaydın bu soruyu çözebilir miydin?

Aydın: Çözebilirdim. Formüle çok gerek yok. Ama formül kullanarak daha kısa yoldan daha kesin bir şekilde soru çözülüyor. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun çözümü esnasında “ $Yük \times Yük Kolu = Kuvvet \times Kuvvet Kolu$ ” formülünü kullanmıştır. Yapılan görüşmede Aydın (A), soruyu çözerken öncelikle soruyu anlamak, sorunun çözümünde yanlış işlem yapmamak, zihin karışıklığının olmaması için “ $Kuvvet \times Kuvvet kKolu = Yük \times Yük Kolu$ ” formülünü

kullandığını belirtmiştir. Ayrıca Aydın (A), soruyu çözerken Berna, Ayşe ve Emel'in açıklamalarını “Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu” formülünün yardımıyla, “ $2P=2F$, $P=3F$ ve $3P=F$ ” denklemlerini kurmuştur. Aydın (A), bu denklemleri soruyu anlayabilmek, çözebilmek ve seçenekleri bu denklemlere göre değerlendirmek için kurduğunu belirtmiştir.

4.7.3. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 4. Fizik sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.8. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 4. Fizik sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.8.1. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) tekrar okuma ve kelimelerin altını çizerek okuma üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal'ın (H) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.18'de görülmektedir.

Tablo 4.18 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	B	B	B	Y	D
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			✓												
Kelimelerin altını çizerek okuma			✓												
İpuçlarını yuvarlak içine alma										✓				✓	

Tablo 4.18’e bakıldığında Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde üstbilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.18’de Fen Lisesi’nden bir öğrencinin [Serkan (S)] iki üstbilişsel strateji, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi’nden birer öğrencinin [Gonca (G), Hazal (H)] sadece bir üstbilişsel strateji kullandığı dikkat çekmektedir. Tablo 4.18’deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 4. Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) sorunun çözümü öncesinde Berna’nın açıklamasını anlayamadığını fark etmiş ve 2. kez tekrar okumuştur. Serkan (S), Berna’nın açıklamasını tekrar okurken de kelimelerin altını çizmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencisi olan Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), sorunun kökünü okurken en sondaki “doğru olur” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmişlerdir.

4.8.2 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] şekli tekrar inceleme ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Serkan (S) ve Meltem’in (M) tekrar okuma, Zeynep’in (Z) önemli noktaları tekrarlama, Meltem’in (M) kendine soru sorma ve seçeneklere işaret koyma, Serkan’ın (S) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) şekle işaret koyma, Zeynep (Z) ve Meltem’in (M) seçenek eleme, Aydın (A) ve Serkan’ın (S) şekil çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B),

Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) şekli tekrar inceleme, Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) tekrar okuma, Onur'un (O) önemli noktaları tekrarlama, Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Banu'nun (B) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Banu (B) ve Gonca'nın (G) şekle işaret koyma, Banu (B), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma ve seçenek eleme, Hazal'ın (H) tekrar okuma, Kardelen'in (K) şekle işaret koyma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.19'da görülmektedir.

Tablo 4.19 Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	B	B	B	Y	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			√	√			√	√		√				√	
Önemli noktaları tekrarlama		√					√								
İpuçlarını yuvarlak içine alma			√			√									
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma	√	√		√	√	√				√					√
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma	√	√	√	√	√			√	√	√				√	√
Seçeneklere işaret koyma				√											
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√	√	√	√	√	√	√		√	√					√
ELEME															
Seçenek eleme		√		√		√		√		√				√	√
ÇİZME															
Şekil çizme	√		√												

Tablo 4.19'a bakıldığında 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun şekle işaret koyma [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun tekrar okuma [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)], sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma [Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] ve seçenek eleme [Banu (B), Ebru (E), Gonca (G)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.19 genel olarak

incelendiğinde 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin, Anadolu Liseleri öğrencilerine göre üstbilişsel stratejileri fazla kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerin ise üstbilişsel stratejileri Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerine göre az kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.19'daki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S) ve Meltem (M) sorunun metnindeki Emel'in açıklamasına dönerek açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Gonca (G), Berna'nın açıklamasına geri dönmüş ve açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Ebru (E); Berna ve Emel'in açıklamalarını 2. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H) sorunun çözümünde Ayşe'nin açıklamasına geri dönmüş ve Ayşe'nin açıklamasını tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z), sorunun metninde bulunan Berna'nın açıklamasının tamamını tekrar etmiş, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ise Berna'nın açıklamasındaki "P noktasına yaklaştırılırsa F kuvveti azalır" kısmını önemli gördüğü için 2. kez tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) kaldıraç şeklini incelerken, kaldıraç şeklindeki P yükünden aşağı doğru çizgi çizmiştir. Zeynepsu (Z) ile Meltem (M), kaldıraç şeklinde K-L uzunluğunun tam ortasına düşey çizgi çizmiştir. Yavuz (Y), kaldıraç şeklindeki destek noktasının etrafını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), kaldıraç şeklindeki K-L ve L-M uzaklıklarının altına yatay çizgiler çizmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ile Serkan (S), doğru olduğunu düşündükleri ve sorunun metninde bulunan Berna ile Ayşe'nin açıklamalarının yanına " $\sqrt{}$ " işareti koymuşlar, yanlış olduğunu düşündükleri Emel'in açıklamasının yanına da "-" işareti koymuşlardır. Zeynepsu (Z) ve Yavuz (Y), Berna ile Ayşe'nin açıklamalarının yanına " $\sqrt{}$ " işareti koymuşlar, Emel'in açıklamasının yanına da "X" işareti koymuşlardır. Meltem (M), doğru olduğunu düşündüğü Ayşe ve Emel'in açıklamalarının yanına yanına " $\sqrt{}$ " işareti koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencisi olan Ebru (E), doğru olduğunu düşündüğü Berna ile Ayşe'nin açıklamalarının yanına " $\sqrt{}$ " işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü Emel'in açıklamasının üzerini çizmiştir. Nazlı (N) ve Gonca (G), yanlış olduğunu düşündükleri Berna'nın açıklamasının yanına "X" işareti koymuşlar, doğru olduğunu düşündükleri

Ayşe'nin açıklamasının yanına ise “√” işareti koymuşlardır. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), Berna'nın açıklamasının yanına “X” işareti koymuş, Ayşe'nin açıklamasının yanına “?” koymuş, Emel'in açıklamasının yanına da “√” işareti koymuştur. Kardelen (K), sadece yanlış olduğunu düşündüğü Emel'in açıklamasının yanına “X” işareti koymuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), soruda doğru olduğunu düşündüğü B seçeneğinin yanına “√” işareti koymuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki kaldıraç şeklinde L-M arasındaki uzaklığı, P yükünü ve F kuvvetini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), A seçeneğinde “Berna” ve “Ayşe” kelimelerinin altında bulunan “√” işaretlerini, B seçeneğinde “Ayşe” kelimesinin altında bulunan “√” işaretini ve D seçeneğinde bulunan “Berna” ve “Ayşe” kelimelerinin altındaki “√” işaretleri ile “Emel” kelimesinin altındaki “X” işaretini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz (Y), soruyu çözerken sorunun metnindeki kaldıraç şeklini 3 kez incelemiştir. Zeynepsu (Z); Berna ve Emel'in açıklamalarını 2. kez tekrar okurken aynı anda kaldıraç şeklini incelemiş, Meltem (M), Emel'in açıklamasını ilk defa ve 2. kez tekrar okurken aynı anda kaldıraç şeklini iki defa tekrar incelemiştir. Meltem (M) soruyu çözerken kaldıraç şeklini altı kez tekrar incelemiştir. Yavuz (Y), sorunun metnindeki Ayşe'nin açıklamasını okurken aynı anda sorunun metnindeki kaldıraç şeklini 2. kez tekrar incelemiş, Emel'in açıklamasını okurken kaldıraç şeklini 3. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki Berna'nın açıklamasını okurken kaldıraç şeklini incelemiştir. Ayşe'nin açıklamasını okurken kaldıraç şeklini 2. kez tekrar incelemiş, Emel'in açıklamasını okurken kaldıraç şeklini 3. kez tekrar incelemiştir. Onur (O), sorunun çözümü esnasında kaldıraç şeklini dört kez, Nazlı (N) iki kez, Gonca (G) ise üç kez tekrar incelemişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), yanlış olduğundan emin olduğu B ve C seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve D seçeneğini işaretlemiştir. Meltem (M), A ve C seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve seçenek sayısını ikiye indirerek B seçeneğini işaretlemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), B ve C seçeneklerinin üzerini çizmiş, seçenek sayısını ikiye indirmiş ve D seçeneğini işaretlemiştir. Ebru (E), A seçeneğinin üzerini çizerek A seçeneğini elemiş, B ve C seçeneklerini hiç incelememiş ve D seçeneğini işaretlemiştir. Gonca (G), yanlış olduklarına emin olduğu A, C ve D seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve doğru

olduğundan emin olduğu B seçeneğini işaretlemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), A ve D seçeneklerinin üzerine “X” işareti koyarak bu seçenekleri elemiş, B seçeneğini işaretlemiştir. Kardelen (K), A, B ve C seçeneklerinin üzerine çizmiş, bu seçenekleri eleyerek D seçeneğini işaretlemiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun metnindeki kaldıraç şeklini inceledikten sonra kaldıraç şeklinde L-M uzunluğunun tam ortasına destek şekli çizmiştir. Serkan (S), kaldıraç şeklinde K-L uzunluğunun tam ortasına yük şekli çizmiştir.

4.8.3. Öğrencilerin 4. Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 4. Fizik sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.9. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrası kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

1. Kimya sorusu aşağıdadır.

İyonlar	
Kasyon	Anyon

Bazı iyonların modelleri yanda verilmiştir.

Bu iyonlarla oluşabilecek bileşiklerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ca^{2+} ile CO_3^{2-} iyonları arasında oluşacak bileşiğin formülündeki element atomlarının sayısı 5'tir.
- B) Li^+ ile CO_3^{2-} iyonları arasında oluşacak bileşikte 3 çeşit atom bulunur.
- C) 1 tane Ca^{2+} iyonunu ile 2 tane OH^- iyonu bileşik oluşturur.
- D) Li^+ ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü $\text{Li}(\text{CO}_3)_2$ 'dir.

4.9.1. Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı, Aydın'ın (A) not alma bilişsel stratejisini kullandığı, Serkan'ın (S) kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejisini kullandığı, Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları ve Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Gonca'nın (G) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Banu'nun (B) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandığı, Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Onur ve Nazlı'nın (N) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen'in (K) sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, kendine soru sorma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandığı belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cansu (C), Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) 1. Kimya sorusunu çözemeyip boş bıraktıkları için sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.20'de görülmektedir.

Tablo 4.20 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Y	Y	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	D	B	B	B	B	D
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	√		√		√		√			√					
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√			√	√		√					√
Not alma	√														
Kendi cümleleriyle ifade etme			√												
Kelimelerin altını çizerek okuma		√			√	√									
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√		√	√		√	√	√	√						√
Kendine soru sorma															√
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√		√	√							√

Tablo 4.20 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun sorunun çözümü öncesinde zihinde canlandırma [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M)], kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M)] ve şekil inceleme [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun sorunun kökünden başlayarak okuma [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N)] bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun bilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.20’de 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin bilişsel stratejileri Meslek Lisesi öğrencilerine göre çok fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde bileşik oluşturmayı, her bir iyonla ait olan artı ve eksi yükleri çapraz yazmayı zihninde canlandırdığı belirtmiş, soruyu çözerken bunları uygulamıştır. Serkan (S) ve Yavuz (Y) iyonlar arasında bir bileşik oluşturmaları gerektiğini, oluşturdıkları bileşik formülüne göre seçeneklerdeki açıklamaların doğru olup olmadığına bakarak soruyu çözmeleri gerektiğini zihinlerinde canlandırmışlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca (G) soruyu çözmeden önce iyonik ve kovalent bağlı bileşikler zihinlerinde canlandırdıklarını belirtmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) sorunun çözümü öncesinde soruyu okumaya sorunun kökünden başlamışlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü öncesinde sorunun yanında bulunan boş yere “bunlar katyon” demiş “ Ca^{+2} ” ve “ Li^{+} ” yazmış, “bunlar anyon” diyerek “ CO^{-2} ” ve “ OH^{-} ” notlarını almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki tabloyu inceleyerek “katyon, anyon sorusu bu” şeklinde soru hakkında “ CO_3^{2-} ” iyonu için “bunda -2 yüklü”, “ OH^{-} ” iyonu için “bu da -1 yüklü” diyerek tabloda verilen bu iyonları kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ve Yavuz (Y) sorunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını ve kökünü kelimelerin altını çizerek okumuşlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) sadece sorunun açıklamasını okurken kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun açıklamasını ve kökünü okurken kelimelerin tamamını kalemıyla takip etmiş, Serkan (S) sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okurken kelimelerin tamamını kalemıyla takip etmişlerdir. Meltem (M), sorunun kökünü okurken kelimeleri kalemıyla takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun kökündeki “bileşiklerle ilgili” ve “yanlıştır” kelimeleri dışında kalan kısımları kelimeleri kalemıyla takip ederek okumuştur. Onur (O), sorunun açıklamasını, kökünü ve A seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemıyla takip ederek okumuştur. Ebru (E), sorunun açıklamasını, sorunun kökündeki “yanlıştır” kelimesi dışında kalan kısımları, A, B, C ve D seçeneğindeki cümleleri kelimeleri kalemıyla takip ederek okumuştur. Nazlı (N), sorunun açıklamasını ve kökünü okurken kelimeleri kalemıyla takip etmiş, Gonca (G) ise sorunun kökünü okurken “yanlıştır” kelimesi dışındaki yerleri kelimeleri kalemıyla takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), sorunun açıklamasını ve kökünü kelimeleri kalemıyla takip ederek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M) ve Yavuz (Y) sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemişlerdir. Serkan (S), sorunun kökünü 2. kez tekrar okuduktan sonra şekli incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra şekli

incelemişlerdir. Ayrıca Kardelen (K) şekli incelerken “Karbondiyoksit kaç yüklü oluyor?” sorusunu da kendisine sormuştur.

4.9.2 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeyenpsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Banu’nun (B) not alma bilişsel stratejisini kullandığı, Onur (O) ve Nazlı’nın (N) şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen’in (K) ise not alma ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cansu (C), Teoman, Faruk (F) ve Hazal’ın (H) ise 1. Kimya sorusunu çözemeyip boş bıraktıkları için sorunun çözümü esnasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.7’de görülmektedir.

Tablo 4.21 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Y	Y	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	D	B	B	B	B	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Not alma	√	√	√	√	√	√									√
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√					√
İNCELEME															
Şekil inceleme						√			√						

Tablo 4.21’e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeyenpsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] ise kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinin

çoğunun bilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca Tablo 4.21 incelendiğinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre bilişsel stratejileri çok fazla kullandıkları görülmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki boş yere " $\text{Ca}_2(\text{CO}_3)_2$ " yazmış, C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki boş yere " Ca^{+2} " ve " OH^- " notlarını almış, D seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra ise seçeneğin yanındaki boş yere " Li^+ " ve " CO_3^{-2} " yazmış, oluşturduğu bileşik formülünü ise $\text{Li}_2(\text{CO}_3)_2$ şeklinde not almıştır. Zeynepsu (Z), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki boş yere " Ca^{+2} " ve " CO^{-2} " notlarını almış, yine $(\text{Ca}_2\text{CO}_2)_3$ notunu da almıştır. B seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra " Li " ve " CO_3 " notlarını almıştır. Serkan (S), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki boş yere Ca CO_3 ve "5 atom" notlarını almıştır. B seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki yere " Li^{+1} " ve " CO_3^{-2} " yazıktan sonra " Li_2CO_3 " notunu almıştır. C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki boş yere " Ca^{+2} " ve " OH^- " yazmış ve " $\text{Ca}(\text{OH})_2$ " notunu da almıştır. D seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra ise seçeneğin yanındaki boş yere " Li^{+1} " ve " CO_3^{-2} " yazıktan sonra oluşturduğu " Li_2CO_3 " bileşik formülünü de not almıştır. Meltem (M), a seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki yere " CaCO_3 " ve "5" notlarını almıştır. C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki boş yere " 2^+ " ve " 2^- " notlarını almıştır. D seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra da seçeneğin yanına " Li^{+1} " ve " CO_3^{-2} " yazmış, sonrasında oluşturduğu " Li_2CO_3 " bileşik formülünü de not almıştır. Yavuz (Y), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanına " Ca^{+2} " ve " CO^{-2} " notlarını almış, oluşturduğu bileşik formülünü de " $(\text{Ca}_2\text{CO}_3)_2$ " şeklinde not almıştır. Son olarak da " CaCO_3 " notunu almıştır. B seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanına " Li^+ " ve " CO_3^{2-} " notlarını aldıktan sonra oluşturduğu bileşik formülünü " $\text{Li}_2(\text{CO})_3$ " şeklinde not almıştır. C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanına " Ca^{+2} " ve " OH^{-1} " notlarını almış, D seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanındaki yere oluşturduğu bileşik formülünü " Li_2CO_3 " şeklinde not almıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanına " Ca_2OH_2 " yazmış, D seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra seçeneğin yanına " Ca " ve " CO_3 " notlarını almıştır. Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), D seçeneğini okuduktan sonra seçeneğin

yanındaki boş yere “Li⁺ CO₃²⁻” yazmış ve oluşturduğu bileşik formülünü “LiCO₆” şeklinde not almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk defa okurken ve C seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Zeynep (Z), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk defa okurken kelimeleri kalemle takip etmiş, Serkan (S), A ve D seçeneklerindeki cümleleri kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Meltem (M), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Yavuz (Y), A seçeneğindeki cümlede “Ca²⁺ ile CO₃²⁻ iyonları arasında” dışındaki kısımları ilk kez okurken ve A seçeneğindeki cümlelerin tamamını 2. Kez tekrar okurken, B, C ve D seçeneklerindeki cümlelerin tamamını da ilk kez okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk kez okurken ve C ile D seçeneklerindeki cümleleri 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Onur (O), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk kez okurken, A, C ve D seçeneklerindeki cümleleri de 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Ebru (E), A, C ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Nazlı (N), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk kez okurken, A seçeneğindeki cümleyi 2. ve 3. kez tekrar okurken, C seçeneğindeki cümleyi de 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri kelimeleri kalemle takip ederek okumuşlardır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü esnasında A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra, Nazlı (N) ise C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemişlerdir.

4.9.3 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.10 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.10.1 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) tekrar okuma bilişsel stratejisini kullandığı, Zeynepsu (Z) ve Meltem'in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandığı, Banu'nun (B) ipuçlarının altını çizme bilişsel stratejisini kullandığı, Banu (B), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in (K) ise önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini kullandığı belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cansu (C), Teoman, Faruk (F) ve Hazal'ın (H) ise 1. Kimya sorusunu çözemeyip boş bıraktıkları için sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.8'de görülmektedir.

Tablo 4.22 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Y	Y	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	D	B	B	B	B	D
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			√					√							
Önemli noktaları tekrarlama															√
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√		√		√		√		√					

Tablo 4.22'ye bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Ebru (E), Gonca (G)] sorunun çözümü öncesinde ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Fen ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Yani Tablo 4.8. genel olarak incelendiğinde Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre üstbilişsel stratejileri fazla kullandıkları dikkati çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü öncesinde, sorudaki açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Ebru (E) ise sorunun kökünü 2. kez tekrar okumuştur.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), sorunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki şekli inceledikten sonra sorunun köküne geri dönerek “hangisi yanlıştır diyor” şeklinde sorunun kökündeki önemli gördüğü kelimeleri tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü öncesinde soru metninde bulunan şekildeki “anyonlar”, “anyon” ve “katyon” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meltem (M), sorunun kökünü okurken soru kökündeki en son kelime olan “yanlıştır” kelimesini ve şekildeki “anyon” ve “katyon” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun kökünü okurken soru kökündeki “bileşiklerle ilgili” kelimelerinin altını çizmiş ve sorunun kökünde en son kelime olan “yanlıştır” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Ebru (E) ve Gonca da (G) sorunun kökünü okurken sorunun kökündeki en son kelime olan “yanlıştır” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

4.10.2 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynepsu’nun (Z) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandığı, Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Nazlı’nın (N) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Nazlı’nın (N) önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Banu (B) ve Nazlı’nın (N) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandığı, Banu (B) ve Ebru’nun (E) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen’in (K) kendine soru sorma, seçeneklere işaret koyma ve şekli

tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cansu (C), Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) 1. Kimya sorusunu çözemeyip boş bıraktıkları için sorunun çözümü esnasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.23'de görülmektedir.

Tablo 4.23 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Y	Y	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	D	B	B	B	B	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓						
Önemli noktaları tekrarlama									✓						
Kendine soru sorma															✓
İpuçlarının altını çizme		✓													
İpuçlarını yuvarlak içine alma		✓	✓	✓	✓	✓			✓						
İŞARET KOYMA															
Seçeneklere işaret koyma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme						✓		✓							✓

Tablo 4.23'e bakıldığında 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, çoğunun tekrar okuma [Aydın (A), Serkan (S), Yavuz (Y)] ve ipuçlarını yuvarlak içine alma [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, çoğunun ise tekrar okuma [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Ayrıca Tablo 4.23 incelendiğinde 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre üstbilişsel stratejileri çok fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okuduktan sonra C seçeneğine geri dönerek C seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okumuştur. Serkan (S), B seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra ve

seçeneğe yönelik işlemler yaptıktan sonra yaptıklarının doğruluğunu kontrol etmek için B seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okumuştur. Yavuz (Y), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra A seçeneğine yönelik işlemler yapmış ve yaptıklarının doğruluğunu kontrol etmek için A seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okumuştur. Yavuz (Y) sonrasında B seçeneğindeki cümleyi okumuş ve seçenekle ilgili işlemler yapmış, yaptığı işlemlerin doğru olup olmadığını kontrol etmek için B seçeneğini 2. kez tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okuduktan sonra C ve D seçeneklerine geri dönerek bu seçeneklerdeki cümleleri 2. kez tekrar okumuştur. Onur (O), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okuduktan sonra A, C ve D seçeneklerindeki cümleleri 2. kez tekrar okumuştur. Ebru (E), sorunun çözümü esnasında A, C ve D seçeneklerindeki cümleleri 2. kez tekrar okumuştur. Nazlı (N), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okuduktan sonra A seçeneğindeki cümleye geri dönerek A seçeneğindeki cümleyi 2. ve 3. kez tekrar okumuş, C seçeneğindeki cümleyi de 2. kez tekrar okumuştur. Ayrıca Nazlı (N), C seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okuduktan sonra A seçeneğine geri dönerek A seçeneğindeki cümlede “element atomlarının sayısı” ifadesini tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında A seçeneğindeki “ Ca^{2+} ile CO_3^{2-} iyonları arasında oluşacak bileşiğin formülündeki element atomlarının sayısı 5’tir” cümlesini okurken “ Ca^{2+} ” iyonunun altını çizmiş, A seçeneğindeki cümlede “sayısı 5’tir” kısmını yuvarlak içine alarak çizmiştir. Serkan (S), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra yazdığı “ CaCO_3 ” bileşiğindeki “ Ca^{2+} ” ve “ CO_3^{2-} ” iyonlarını yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meltem (M), A seçeneğindeki Ca^{2+} ile CO_3^{2-} iyonlarında bulunan “2+” ile “2-” yüklerini, C seçeneğinde Ca^{2+} ile OH^- iyonlarındaki “2+” ve “-” yüklerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. B seçeneğinde “ Li^+ ” ile “ CO_3^{2-} ” iyonlarını ayrı ayrı yuvarlak içine alarak çizmiştir. Yavuz (Y), A seçeneğini okuduktan sonra seçeneğin yanına not aldığı “ CaCO_3 ” bileşiğinde “Ca”, “C” ve “O” elementlerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), B seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okuduktan sonra, Nazlı (N) B seçeneğindeki cümleyi ilk kez okuduktan sonra seçenekteki “ Li^+ ” ile “ CO_3^{2-} ” iyonlarını ayrı ayrı yuvarlak içine alarak çizmişlerdir.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), A seçeneğindeki “ Ca^{2+} ile CO_3^{2-} iyonları arasında oluşacak bileşiğin formülündeki element atomlarının sayısı 5’tir” cümlesini okuduktan sonra “Neye göre beş? CO_3^{2-} iyonundaki iki (2) ile üç (3) rakamlarını toplayınca mı beş acaba? sorularını kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında doğru olduğunu düşündüğü A, B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “+” işareti, yanlış olduğunu düşündüğü D seçeneğindeki cümlelerin sonuna da “-” işareti koymuştur. Zeynep (Z), doğru olduğunu düşündüğü A, B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuştur. Serkan (S) ve Meltem (M) doğru olduğunu düşündükleri A, B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuşlar, yanlış olduğunu düşündükleri D seçeneğindeki cümlelerin sonuna ise “-” işareti koymuşlardır. Yavuz (Y), doğru olduğunu düşündüğü A, B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü D seçeneğindeki cümlelerin sonuna ise “X” işareti koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), doğru olduğunu düşündüğü A ve B seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuş, doğruluğundan ve yanlışlığından emin olamadığı C seçeneğindeki cümlelerin sonuna da dikkatini çekmesi için “?” koymuştur. Onur (O), B seçeneğindeki cümlede bulunan Li^+ iyonu ile CO_3^{2-} iyonundaki “C” ve “O” atomlarının üzerine “√” işareti koymuştur. Ebru (E) doğru olduğunu düşündüğü C seçeneğindeki cümlelerin sonuna “√” işareti, yanlış olduğunu düşündüğü D seçeneğindeki cümlelerin sonuna da “-” işareti koymuştur. Nazlı (N), B ve C seçeneklerindeki cümlelerin başına “√” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K), B seçeneğindeki cümlelerin başına “√” işareti koymuş, C seçeneğindeki cümlelerin başına ise “.” (nokta) işareti koymuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra A seçeneğine yönelik işlemler yapmış ve sorunun metnindeki şekle dönerek şekli 2. kez tekrar incelemiştir. B seçeneğindeki cümleyi okuyup seçeneğe yönelik gerekli işlemleri yaptıktan sonra sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemiştir. C seçeneğindeki cümleyi tekrar okuduktan sonra şekli 4. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Lisesi öğrencisi olan Ebru (E), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekle geri dönerek şekli 2. kez tekrar incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiştir.

“Tekrar okuma” üstbilişsel stratejisini kullanan Anadolu Lisesi öğrencisi olan Onur’un (O) 1. Kimya sorusunun çözümü esnasında göstermiş olduğu davranışlar ve sorunun çözümünden sonra sorulan görüşme sorusuna verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

Li^+ ile CO_3^{2-} iyonları arasında oluşacak bileşikte üç çeşit atom bulunur (B seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Aralarında bir bileşik oluşacaksa Lityum bulunacak, Karbon ve Oksijen bulunacak (B seçeneğinde

“Li⁺” iyonunun üzerine “√” işareti koydu), karbon (“C” atomu üzerine “√” işareti koydu, “O” atomu üzerine “√” işareti koydu). Bunun için bu doğru. Bir tane Ca²⁺ iyonunu, iki tane OH⁻ iyonu dengeler (C seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Bu -2 (“Ca²⁺” iyonunu kalemle gösterdi) , bu da -2 (“OH⁻” iyonunu kalemle gösterdi) birbirlerini dengelemez. Li⁺ ile CO₃²⁻ iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü Li(CO₃)₂’dir (D seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu. D seçeneğindeki cümleye bakarak altı saniye düşündü) (A seçeneğine geri döndü). Ca²⁺ ile CO₃²⁻ iyonları arasında oluşacak bileşiğin formülündeki element atomlarının sayısı beştir (A seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu) (A seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). Element atomları. Bu doğru. İki doğru (A ve B seçeneklerini kalemle gösterdi. C seçeneğine döndü). 1 tane Ca²⁺ iyonunu, 2 tane OH⁻ iyonu dengeler (C seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu) (C seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). Hımm (D seçeneğine geçti). Li⁺ ile CO₃²⁻ iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü Li(CO₃)₂’dir (D seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu) (D seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). Bir bileşiğin formülünü bulmak için Lityum...ters değişmesi lazım. Ters değişince bu Lityum artı iki (+2) oluyor (D seçeneğindeki cümlede “Li+” iyonunu kalemle gösterdi), yani bu oluyor (D seçeneğindeki cümlede Li(CO₃)₂ bileşiğinde bulunan (CO₃)₂ iyonunu kalemle gösterdi). D seçeneği (D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken A, C ve D seçeneklerindeki cümleleri neden tekrar okudun?

Onur: Soruyu çözerken bu seçeneklerdeki bazı yerlerin gözümünden kaçmaması için, soruyu çözerken doğru yolda olup olmadığını kontrol etmek istediğim için bu seçenekleri tekrar okudum. [Çözümünden sonraki görüşme]

Anadolu Lisesi öğrencisi olan Onur (O), sorunun çözümü esnasında A, C ve D seçeneklerindeki cümleleri 2. kez tekrar okumuştur. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Onur (O), soruyu çözerken bazı yerleri gözden kaçırmamak ve soruyu çözerken doğru yolda olup olmadığını kontrol etmek için A, C ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okuduğunu belirtmiştir.

4.10.3 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Kimya sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Kimya sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A), yaptığı işlemi tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandığı, Meltem’in (M) tekrar okuma ve okuma hızını artırma üstbilişsel stratejilerini kullandığı belirlenirken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cansu (C), Teoman, Faruk (F) ve Hazal’ın

(H) ise 1. Kimya sorusunu çözemeyip boş bıraktıkları için sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Kimya sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.24’de görülmektedir.

Tablo 4.24 Öğrencilerin 1. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	Çİ	Y	Çİ	Y	Y	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	D	B	B	B	B	D
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Yaptığı işlemi tekrar inceleme	√														
Tekrar okuma				√											
Okuma hızını arttırma				√											

Tablo 4.24’e bakıldığında Fen Lisesi’nden Aydın’ın (A) 1. Kimya sorusunun çözümü sonrasında, yaptığı işlemi tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandığı, Zeynep’su’nun (Z) tekrar okuma ve okuma hızını arttırma üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülürken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.24’de Fen Lisesi’nden sadece iki öğrencinin üstbilişsel stratejileri kullandığı, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

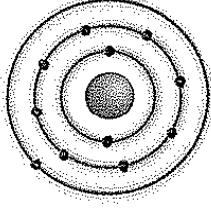
Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) 1. Kimya sorusunun çözümü sonrasında, işaretlediği D seçeneğinin doğru olup olmadığını, D seçeneğine yönelik yaptığı bileşik oluşturma işlemini tekrar inceleyerek kontrol etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), sorunun çözümü sonrası A, B, C ve D seçeneklerine yönelik yaptığı işlemlerin doğruluğunu kontrol etmek için bu seçenekleri 2. kez tekrar okumuş ve bu seçenekleri tekrar okurken okuma hızını arttırmıştır.

4.11 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

2. Kimya sorusu aşağıdadır.



Fen ve Teknoloji öğretmeni, tahtaya nötr durumdaki bir atoma ait elektron dizilişini şekildeki gibi çizerek öğrencilerden aşağıdaki tabloyu doldurmalarını istemiştir.

	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.		
11 tane protonu vardır.		
Anyon oluşturur.		
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.		

Buna göre öğrencilerden hangisi tabloyu doğru olarak doldurmuştur?

A)

ARDA	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.	✓	
11 tane protonu vardır.		✓
Anyon oluşturur.	✓	
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.		✓

B)

AHMET	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.	✓	
11 tane protonu vardır.	✓	
Anyon oluşturur.		✓
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.		✓

C)

BERKAY	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.		✓
11 tane protonu vardır.	✓	
Anyon oluşturur.	✓	
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.	✓	

D)

CANSU	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.		✓
11 tane protonu vardır.	✓	
Anyon oluşturur.		✓
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.	✓	

4.11.1 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Serkan'ın (S) zihinde canlandırma ve görsel bilgiyi sayısallaştırma, Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Meltem'in (M) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) zihinde canlandırma, Onur (O) ve Ebru'nun (E) sorunun kökünden başlayarak okuma,

Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) şekil inceleme, Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre'nin (C) sorunun kökünden başlayarak okuma ve tablo inceleme, Cemre (C) ve Hazal'ın (H) ise kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.25'de görülmektedir.

Tablo 4.25 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	Y	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	D	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma			√					√							
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√			√	√			√				
Görsel bilgiyi sayısallaştırma			√												
Not alma			√												
Kelimelerin altını çizerek okuma					√						√			√	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√		√		√	√	√	√	√					
İNCELEME															
Tablo inceleme								√	√		√				
Şekil inceleme	√	√	√	√	√	√	√		√	√					

Tablo 4.25'e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, çoğunun kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun şekil inceleme [Banu (B), Onur (O), Nazlı (N), Gonca (G)] bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.25 genel olarak incelendiğinde 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin bilişsel stratejileri Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.25'deki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), soruyu çözmeden önce metallerin özelliklerini zihninde canlandırdığını belirtmiştir ve atomun şeklini göz önünde bulundurarak sorunun metnindeki tabloda verilen bilgilerin doğru ya da yanlışlığına göre seçenekleri değerlendirerek soruyu çözmüştür. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), soruyu okurken nötr atomdaki elektron dizilimini zihninde canlandırarak sorunun açıklamasındaki “nötr” kelimesi üzerinde daha fazla düşünmüştür.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) soruyu okumaya sorunun kökünden başlamışlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), soruyu okuduktan ve sorunun metnindeki şekli inceledikten sonra şekildeki elektron dizilimini sorunun yanındaki boş yere “2, 8, 1” şeklinde sayısal bilgiye dönüştürerek not almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H) sorunun açıklamasını ve kökünü okurken kelimelerin altını çizmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Gonca (G) sorunun açıklamasını ve kökünü kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlar, Anadolu Liseleri öğrencisi olan Nazlı (N) ise sadece sorunun açıklamasını kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) soruyu okuduktan sonra sorunun metnindeki atom şeklini incelemişlerdir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Nazlı (N) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) soruyu okuduktan sonra sorunun metnindeki tabloyu incelemişlerdir.

4.11.2 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma, Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın

(A) ve Zeynepsu'nun (Z) görsel bilgiyi sayısallaştırma ve not alma, Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma ile tablo inceleme, Yavuz'un (Y) sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı'nın (N) soruda verilenleri sayısallaştırma ve not alma, Banu (B), Onur (O) ve Ebru'nun (E) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Banu'nun (B) seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma, Gonca'nın (G) tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre'nin (C) soruda verilenleri sayısallaştırma, not alma ve kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma, Cemre (C) ve Hazal'ın (H) ise tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.26'da görülmektedir.

Tablo 4.26 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	Y	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	D	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Görsel bilgiyi sayısallaştırma	√	√							√		√				
Not alma	√	√							√		√				
Kelimelerin altını çizerek okuma		√			√									√	
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	√	√	√	√	√	√	√	√			√				
KARŞILAŞTIRMA															
Sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma					√										
Seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma						√									
İNCELEME															
Tablo inceleme		√			√					√	√			√	

Tablo 4.26'ya bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Onur (O), Ebru (E)] kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında bilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.26 genel olarak incelendiğinde 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin bilişsel stratejileri Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki atom şeklini inceledikten sonra şeklin yanındaki boş yere “2, 8, 1” elektron dizilimini not almıştır. Zeynepsu (Z), hem sorunun metnindeki atom şeklinin yanına “2, 8, 1” elektron dizilimini not almış, hem de atomun sodyum atomu olduğunu söyleyerek şeklin üzerine “Na⁺¹” yazmış, atomun 11 protonu olduğunu söyleyerek şeklin üzerine “11” notunu almıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), Aydın (A) gibi şeklin yanındaki boş yere “2, 8, 1” elektron dizilimini not almıştır. Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C) ise şeklin yanındaki boş yere “2, 8, 1” elektron dizilimini not almış ve atomun on bir (11) protonu olduğunu söyleyerek şeklin yanına “11” yazmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki tabloda bulunan 1. açıklamayı, Yavuz (Y) ise 3. açıklamayı kelimelerin altını çizerek okumuşlardır. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), A ve B seçeneklerindeki 1., 2. ve 3. açıklamaları kelimelerin altını çizerek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Yavuz (Y), sorunun metnindeki tabloda bulunan 1., 2., 3. ve 4. açıklamaları, Zeynepsu (Z), 2., 3. ve 4. açıklamaları, Serkan (S) 1., 2. ve 4. açıklamaları, Meltem (M) 1., 2., 3. ve 4. açıklamaları kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki tabloda bulunan 1., 2., 3. ve 4. açıklamaları, Onur (O) ve Ebru (E) sorunun metnindeki tabloda bulunan 1., 2., 3. ve 4. açıklamaları ilk defa ve 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemliyle takip etmişlerdir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ise sorunun metnindeki tablo ile A ve B seçeneklerindeki tablolarda yer alan 1., 2., 3. ve 4. açıklamaları kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), sorunun metnindeki tabloda bulunan tüm açıklamaları okuduktan sonra bu açıklamaları ayrı ayrı sorunun metnindeki atom şekli ile karşılaştırarak soruyu çözmüştür.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü esnasında A, B, C ve D seçeneklerinde bulunan tablolardaki açıklamaları, sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamalarla karşılaştırmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ve Yavuz (Y) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun çözümü esnasında atom şekli üzerinde gerekli işlemleri yaptıktan sonra sorunun metnindeki tabloyu incelemişler ve tablodaki

açıklamaları okumuşlardır. Meslek Lisesi öğrencilerinden Ceren (C) ve Hazal (H) soruyu çözerken sorunun metnindeki tabloyu inceleyerek tablodaki açıklamaları okumuşlardır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), sorunun çözümü esnasında B seçeneğindeki tabloyu işaretlemeye karar vermeden önce tabloyu 2. kez tekrar incelemişlerdir.

“Sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz’un (Y) 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ile soruyu çözdükten sonra sorulan görüşme sorusuna verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

(Atomun şeklini inceledi ve atomun şeklindeki elektronları saydı). 11 tane elektronu var (“11 e” notunu aldı). (Sorunun metnindeki tabloyu inceledi) *(Tabloda 1. açıklama ile atomun şeklini karşılaştırdı)* Elektron vermeye yatkındır (Tablodaki 1. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Çünkü bu +1 elektrik yüklü (Boş bir yere “+1” yazdı). Artı birde (+1) elektron vermeye yatkındır. Doğru. (Tabloda 1. açıklamanın karşısında “Doğru” yazan yerin altına “√” işareti koydu). 11 tane protonu vardır *(Tabloda 2. açıklama ile atomun şeklini karşılaştırdı)*. Tablodaki 2. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Nötr halde 11 elektronu varsa yani 11 tane eksi (-) varsa nötr olması için 11 tane de artısının (+) olması gerekiyor. Doğru (Tabloda 2. açıklamanın karşısında “Doğru” yazan yerin altına “√” işareti koydu). Anyon oluşturur diyor (Tablodaki 3. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). *(Tabloda 3. açıklama ile atomun şeklini karşılaştırdı)* Artı olanlar kuraldır. Elektron verdiğinde katyon oluşturur. Bu yanlış (Tabloda 3. açıklamanın karşısında “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koydu). Kararlı hale geçerken katman sayısı artar. (Tablodaki 3. açıklamayı kelimelerin altını çizerek okudu). Bu (Atomun şeklini 2. kez tekrar inceledi ve kalemle göstererek) kararlı hale geçerken bir elektron veriyor. Dolayısıyla bu katman boşalır. Elektron giderse katman da olmaz. Bir katman düşüyor yani azalıyor. *(Tabloda 4. açıklama ile atomun şeklini karşılaştırdı)*. Bu da yanlış (Tabloda 4. cümlelerin karşısında “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koydu). Doğru, Doğru, Yanlış, Yanlış. (Sorunun metnindeki doldurduğu tablonun aynısını seçeneklerde aradı. B seçeneğindeki tabloyu gördü). B seçeneği (B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Sorunun metninde bulunan tablodaki açıklamaları teker teker sorunun metnindeki atomun şekli ile neden karşılaştırdın?

Yavuz: Tablodaki her bir açıklamayı teker teker şekille karşılaştırıp, doğru ya da yanlış olduğunu anladım. Tablodaki açıklamaların bütün hepsini tekrar okumak var, bir de her okuduğumda tek tek karşılaştırmak var. Tabiki her açıklamayı okuduğumda teker teker şekille karşılaştırmak soruyu çözen daha kolay geldi bana. O yüzden bu şekilde karşılaştırdım. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında sorunun metnindeki tabloda bulunan tüm açıklamaları okuduktan sonra bu açıklamaları ayrı ayrı sorunun metnindeki atomun şekli ile karşılaştırmıştır. Yapılan görüşmede Yavuz (Y), soruyu çözerken sorunun metninde bulunan tablodaki açıklamaları tekrar okumamak için ve tablodaki her bir açıklamayı sorunun metnindeki atomun şekli ile karşılaştırmak daha

kolay olduğu için sorunun metnindeki atomun şekli ile yine sorunun metninde bulunan tablodaki dört açıklamayı ayrı ayrı karşılaştırdığını belirtmiştir.

4.11.3 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.12 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.12.1 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem'in (M) not alma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu'nun (B) tekrar okuma ve Gonca'nın (G) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal'ın (H) ise ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.27'de görülmektedir.

Tablo 4.27 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	Y	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	D	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma						√									
Not alma				√											
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√						√	√			√	
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme			√		√										

Tablo 4.27’ye bakıldığında Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde üstbilişsel stratejileri seyrek kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.27 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi’nden sadece bir öğrencinin not alma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma [Meltem (M)] üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Anadolu Liseleri’ndeki iki öğrenciden birinin tekrar okuma [Banu (B)], diğerinin de ipuçlarını yuvarlak içine alma [Gonca (G)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin de sadece ipuçlarını yuvarlak içine alma [Cemre (C), Hazal (H)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.27’deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki tabloda bulunan 1. açıklamayı okuduktan sonra sorunun metnindeki atomun şeklini incelemiş, sonrasında sorunun metnindeki tabloya geri dönerek tablodaki 1. açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun çözümünden önce sorunun metnindeki atom şeklinin yanına “2, 8, 1” ve “1 Na” şeklinde notlar almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında sorunun metninde bulunan tablodaki tüm açıklamaları okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli tekrar incelemiştir. Yavuz (Y), sorunun metnindeki tabloda ilk üç açıklamayı okumuş ve 3. açıklamadan sonra atomun şeklini 2. kez tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun çözümü öncesinde sorunun metninde bulunan atom şeklinin son yörüngesindeki elektronu yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun kökünde en son kelime olan “doldurmuştur” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meslek Lisesi

öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H) ise sorunun kökündeki “doğru olarak” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmişlerdir.

4.12.2 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] tabloya işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) ve Meltem’in (M) tekrar okuma, Serkan’ın (S) önemli noktaları tekrarlama, Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) not alma ve şekli tekrar inceleme, Meltem’in (M) kendine soru sorma, seçenekleri karşılaştırma ve seçenek eleme, Zeynepsu (Z) ve Serkan’ın (S) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca’nın (G) tekrar okuma, Banu’nun (B) önemli noktaları tekrarlama, kendine soru sorma, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, Banu (B) ve Gonca’nın (G) seçenekleri karşılaştırma ve seçenek eleme, Banu (B) ve Ebru’nun (E) tabloyu tekrar inceleme, Banu (B) ve Onur’un (O) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre’nin (C) tekrar okuma, tabloya işaret koyma, tabloyu tekrar inceleme, Cemre (C) ve Hazal’ın (H) seçenekleri karşılaştırma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.28’de görülmektedir.

Tablo 4.28 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	Y	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	D	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			✓	✓			✓	✓		✓	✓				
Önemli noktaları tekrarlama			✓			✓									
Not alma				✓	✓										
Kendine soru sorma				✓		✓									
İpuçlarının altını çizme						✓									
İpuçlarını yuvarlak içine alma		✓	✓			✓									
İŞARET KOYMA															
Tabloya işaret koyma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
KARŞILAŞTIRMA															
Seçenekleri karşılaştırma				✓		✓				✓	✓			✓	
İNCELEME															
Tabloyu tekrar inceleme						✓		✓			✓				
Şekli tekrar inceleme				✓	✓	✓	✓								
ELEME															
Seçenek eleme				✓		✓				✓	✓			✓	

Tablo 4.28'e bakıldığında 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] tabloya işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.28 genel olarak incelendiğinde 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin, Meslek Lisesi öğrencilerine göre üstbilişsel stratejileri çok fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) ve Meltem (M) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Gonca (G) sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamaları doğrulukları ve yanlışlıklarına göre değerlendirdikten sonra doldurdukları tablonun aynısını seçeneklerde aramış fakat bulamamışlardır. Nerede hata yaptıklarını bulabilmek için sorunun metnindeki tabloya geri dönerek tabloyu tekrar incelemişler ve tabloda bulunan açıklamaları tekrar okumuşlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamaları okuduktan sonra, sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünü tekrar okumuş ve sorunun metninde bulunan açıklamaları 2. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun metninde bulunan doldurduğu tablonun aynısını

seçeneklerde bulamayınca A ve B seçeneklerindeki tablolarda bulunan açıklamaları 2. kez tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), sorunun metnindeki tabloda “11 tane protonu vardır” açıklamasını okuduktan sonra “11 elektronu varsa ve nötr haldeyse...Nötr durumda demiş burada” şeklinde “nötr” kelimesini önemli gördüğü için tekrar etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) sorunun açıklamasındaki “nötr durumdaki” kelimelerini “nötr durumdaki demiş” ifadesini kullanarak önemli olduğunu düşündüğü için tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M) ve Yavuz (Y), soruyu çözerken dikkatlerini çekmesi ve atomun elektron vermeye yatkın olduğunu göstermek için sorunun metnindeki atom şeklinin yanına “+1” yazmışlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamaları doğrulukları ve yanlışlıklarına göre değerlendirip doldurduktan sonra doldurduğu tablonun aynısını seçeneklerde aramış fakat bulamamıştır. “Bununla aynı dolduran öğrenci. Ama neden şıklarda yok?” sorusunu kendisine sormuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), soruyu çözerken sorunun metnindeki tabloda bulunan 2. açıklamayı okurken “11 proton mu? Nötr atom mu?” sorularını kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında sorunun metnindeki tabloda 1. ve 2. açıklamanın yanına, tablonun sütunundaki “Doğru” yazan yerin altına, tablonun satırındaki 3. ve 4. açıklamanın yanına, tablonun sütunundaki “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koymuşlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki tablonun satırındaki 1. ve 2. açıklamanın yanına, tablonun sütunundaki “Doğru” yazan yerin altına ve tablonun satırındaki 4. açıklamanın yanına, tablonun sütunundaki “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koymuştur. Onur (O), Ebru (E) ve Gonca (G) Fen Lisesi öğrencilerinin yaptığı gibi sorunun metnindeki tablonun satırında bulunan 1. ve 2. açıklamanın yanına, tablonun sütunundaki “Doğru” yazan yerin altına, tablonun satırındaki 3. ve 4. açıklamanın yanına, tablonun sütunundaki “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koymuşlardır. Nazlı (N), sorunun metnindeki tablonun satırındaki 1. açıklamanın yanına, tablonun sütunundaki “Doğru” yazan yerin altına ve tablonun satırındaki 3. ve 4. açıklamaların yanına, tablonun sütunundaki “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), tablodaki 1., 2. ve 3. açıklamaların yanına ve tablonun sütunundaki “Doğru” yazan yerin altına, 4.

açıklamanın yanına ve tablonun sütunundaki “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koymuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki açıklamaya geri dönerek açıklamadaki “nötr” kelimesini önemli gördüğü ve dikkatini çekmesi için bu kelimenin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z) ve Serkan (S), sorunun açıklamasına geri dönmüşler ve sorunun açıklamasındaki “nötr” kelimesini önemli olarak gördükleri için yuvarlak içine alarak çizmişlerdir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki tabloyu ve B seçeneğindeki tabloyu tekrar incelemiştir. Ebru (E), sorunun metnindeki tabloyu tekrar incelemiştir. Cemre (C), sorunun çözümü esnasında A ve B seçeneklerindeki tabloları tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamaları doğrulukları ve yanlışlıklarına göre doldurduktan sonra doldurduğu tablonun aynısını seçeneklerde aramış fakat bulamamıştır. Sorunun metnindeki atom şekline geri dönerek nerede hata yaptığını bulabilmek amacıyla atomun şeklini 2. kez tekrar incelemiştir. Yavuz (Y), soruyu çözerken sorunun metninde bulunan tablodaki 3. açıklama olan “Kararlı hale geçerken katman sayısı artar” açıklamasının doğru olup olmadığını kontrol etmek için sorunun metnindeki atomun şekline geri dönerek şekli tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki tabloda bulunan ve 1. açıklama olan “Elektron vermeye yatkındır” açıklamasının doğru olup olmadığını kontrol etmek amacıyla sorunun metnindeki atom şeklini 2. kez tekrar incelemiş, tablodaki 2. açıklama olan “11 tane protonu vardır” açıklamasının doğru olup olmadığını kontrol etmek için de sorunun metnindeki atomun şeklini 3. kez tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), soruyu çözerken yanlışlıklarından emin oldukları C ve D seçeneklerindeki tabloların üzerini çizerek bu seçenekleri elemişler ve seçenek sayısını ikiye indirmişlerdir. A ve B seçenekleri arasında karşılaştırma yapmışlar ve yanlış olduğunu düşündükleri A seçeneğindeki tablonun üzerini çizerek bu seçeneği elemişler, B seçeneğini işaretlemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), yanlışlıklarından emin oldukları C ve D seçeneklerindeki tabloların

üzerini çizerek bu seçenekleri elemişler, A ve B seçeneklerindeki tabloları karşılaştırmışlar ve B seçeneğini işaretlemişlerdir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H) ise C ve D seçeneklerindeki tabloların üzerine “X” işareti koyarak bu seçenekleri elemiştir. A ve B seçeneklerindeki tabloları karşılaştırdıktan sonra da B seçeneğini işaretlemiştir.

“Tabloya işaret koyma” üstbilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep’su’yun (Z) 2. Kimya sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ile sorunun çözümünden sonra sorulan görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Elektron vermeye yatkındır (Tablodaki 1. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu ve 1. açıklamanın yanına “√” işareti koydu). 11 tane protonu vardır (Tablodaki 2. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu. 3. açıklamaya geçti) Anyon oluşturur (Tablodaki 3. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu. 4. açıklamaya geçti) Kararlı hale geçerken katman sayısı artar (Tablodaki 4. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Buna göre öğrencilerden hangisi tabloyu doğru olarak doldurmuştur? (Sorunun köküne geri döndü ve sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu. Sorunun kökünü kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Elektron vermeye yatkındır (Tablodaki 1. açıklamayı 2. kez tekrar okudu) (Tablodaki 1. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu ve daha önce tablodaki 1. açıklamanın yanına koyduğu “√” işaretinin yanına ve “Doğru” yazan yerin altına “√” işareti daha koydu). (Tabloyu 2. kez tekrar inceledi) 11 tane protonu vardır (Tablodaki 2. açıklamayı 2. kez tekrar okudu) (Tablodaki 2. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). (Atomun şeklini inceledi ve şekildeki elektronları saydı. Atomun şeklini inceledikten sonra tablodaki 2. açıklamaya geri döndü) Doğru (Tablodaki 2. açıklamanın yanına koyduğu “√” işaretinin yanına ve “Doğru” yazan yerin altına “√” işareti daha koydu). Anyon oluşturur (Tablodaki 3. açıklamayı 2. kez tekrar okudu) (Tablodaki 3. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu) 1 tane elektron verir, kation oluşturur, yanlış (Tablodaki 3. açıklamanın yanına ve “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koydu). Kararlı hale geçerken katman sayısı artar (Tablodaki 4. açıklamayı 2. kez tekrar okudu. Tablodaki 4. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Yanlış (Tablodaki 4. açıklamanın yanına ve “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koydu). Eeee bu durumda (Sorunun metninde bulunan ve doldurduğu tablonun aynısını seçeneklerde aradı). Ahmet (Doldurduğu tablonun aynısını B seçeneğinde gördü ve B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Sorunun metnindeki tabloda bulunan her bir açıklamanın yanına “√” işareti koyarak tabloyu doldurdun. Neden tabloyu bu şekilde doldurdun? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Zeynep’su: Tabloda doğru ve yanlış olan açıklamaları net görebileyim, dikkatimi çeksin diye işaret koydum. Bu şekilde doldurduğum tablonun aynısını seçeneklerde bulup doğru seçeneği hemen işaretliyorum ve zaman kaybım olmuyor. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynep’su (Z), sorunun metnindeki tablonun satırındaki 1. ve 2. açıklamaların yanına ve tablonun sütunundaki “Doğru” yazan yerin altına; tablonun satırındaki 3. ve 4. açıklamaların yanına ve tablonun sütunundaki “Yanlış” yazan yerin altına “√” işareti koymuştur. Yapılan görüşmede Zeynep’su (Z), sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamaları doğrulukları ve yanlışlıklarına göre daha net görebilmek,

dikkatini çekmesi ve bu şekilde sorunun metninde doldurduğu tablonun aynısını seçeneklerde hemen fark edip işaretleyerek zaman kaybını önlediğini için sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamaların yanına “√” işareti koyduğunu belirtmiştir.

4.12.3 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan’ın (S) tekrar okuma ve tabloyu tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.29’da görülmektedir.

Tablo 4.29 Öğrencilerin 2. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	Y	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	D	B
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
İNCELEME															
Tekrar okuma	√		√												
Tabloyu tekrar inceleme	√		√												

Tablo 4.29’a bakıldığında 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülürken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.29 genel olarak incelendiğinde 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında sadece Fen Lisesi’nden iki öğrencinin [Aydın (A), Serkan (S)] iki üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), 2. Kimya sorusunu çözdükten sonra işaretlediği B seçeneğindeki tabloda bulunan açıklamaların doğruluk ve yanlışlıklarını kontrol etmek için sorunun metnindeki tabloda bulunan açıklamaları tekrar okumuş ve

tabloyu tekrar incelemiştir. Serkan (S), sorunun çözümünden sonra sorunun çözümü esnasında yaptığı çözüm yolunu kontrol etmek için sorunun metnindeki tabloya geri dönerek tabloyu tekrar incelemiş ve tablodaki açıklamaları tekrar okumuştur.

“Tabloyu tekrar inceleme” üstbilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan’ın (S) 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında yaptıkları aşağıdaki gibidir.

(Yukarıdaki tabloyu 3. kez tekrar inceleyerek yaptığı işlemlerin doğruluğunu kontrol etti. Tablodaki açıklamaları kelimeleri gözleriyle takip ederek tekrar okudu). [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), 2. Kimya sorusunun çözümü sonrasında, soruyu çözdükten ve doğru seçeneği bulduktan sonra sorunun metnindeki tabloyu 3. kez tekrar incelemiştir. Tabloyu doğru doldurup doldurmadığını kontrol etmiş ve tabloyu doğru doldurduğundan tamamen emin olduktan sonra doğru olduğunu düşündüğü B seçeneğini işaretlemiştir.

4.13 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

3. Kimya sorusu aşağıdadır.

“45 g kütleli saf X maddesinin sıcaklığını 1 °C artırmak için 99 Joule enerji verilmelidir.”

“1 g lık saf Y maddesinin sıcaklığını 35 °C artırmak için 91 Joule enerji gereklidir.”

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X’in sıcaklık değişimi zamanla daha yavaş olur.
- II. X ve Y farklı maddelerdir.
- III. Y’nin özısı değeri daha büyüktür.

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

4.13.1 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] zihinde canlandırma, Aydın (A) ve Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru'nun (E) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Kardelen'in (K) sorunun kökünden başlayarak okuma, Cemre'nin (C) kelimelerin altını çizerek okuma, Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.30'da görülmektedir.

Tablo 4.30 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Y	KE	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	Y	D	Y	Y	Y	B	Y	B	B	D	Y	D	B	D
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sorunun kökünden başlayarak okuma	√			√							√				√
Kelimelerin altını çizerek okuma		√			√						√				
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√			√	√	√		√				√	√		√

Tablo 4.30'a bakıldığında 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Aydın (A), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Teoman (T), Faruk (F), Kardelen (K)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun bilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.30 genel olarak incelendiğinde 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin en fazla bilişsel stratejileri kullandıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca Meslek Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri öğrencilerine göre bilişsel stratejileri daha fazla kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.30'daki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3.

Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Meltem (M) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Kardelen (K), soruyu okumaya sorunun kökünden başlamışlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), sorunun kökünü, sorunun metnindeki X ve Y maddeleri ile ilgili açıklamalarla yine sorunun metninde bulunan I nolu açıklamayı kelimelerin altını çizerek okumuştur. Yavuz (Y), sorunun kökünü okurken kelimelerin altını çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun kökü ile X ve Y maddeleri ile ilgili olan açıklamaları okurken kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun metnindeki I, II ve III nolu açıklamaları okurken, sorunun metnindeki X ve Y maddeleri ile ilgili açıklamaları ilk kez ve 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Meltem (M), sorunun kökünü ilk kez ve 2. kez tekrar okurken, X ve Y maddeleri ile ilgili açıklamaları okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Yavuz (Y), X maddesi ile ilgili açıklamanın tamamı ile Y maddesi ile ilgili olan açıklamanın “91 joule enerji gereklidir” ifadesinin dışındaki kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki X maddesi ile ilgili açıklamanın tamamı ile Y maddesi ile ilgili açıklamanın “35 °C” ile “91 joule” dışında kalan kısımları ve sorunun kökünde “doğrudur” kelimesi dışında kalan kısımları kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Ebru (E), sorunun kökü ile X ve Y maddeleriyle ilgili açıklamaları kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), sorunun kökünü ilk kez ve 2. kez tekrar okurken, I nolu açıklamayı okurken, X maddesi ile ilgili açıklamayı ilk kez ve 2. kez tekrar okurken “99” rakamı dışındaki kısımları, Y maddesi ile ilgili açıklamayı ilk kez okurken ve ikinci okuyuşunda “91” rakamı dışında kalan yerleri kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Faruk (F), sorunun kökünü ilk defa ve 2. kez tekrar okurken, X ve Y maddeleri ile ilgili açıklamalar ile I, II, III nolu açıklamaları okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Kardelen (K) sorunun kökünü, X ve Y maddeleri ile ilgili açıklamalarla, I. açıklamayı kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur.

4.13.2 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) not alma, Meltem (M) ve Banu'nun (B) kendine soru sorma, Serkan (S) ve Meltem'in (M) kesir sadeleştirme ve genişletme, deneme yanılma, Serkan'ın (S) kendi cümleleriyle ifade etme, kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Aydın (A), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru'nun (E) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma ve sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Faruk'un (F) kendi cümleleriyle ifade etme, Cemre'nin (C) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.31'de görülmektedir.

Tablo 4.31 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Y	KE	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	Y	D	Y	Y	Y	B	Y	B	B	D	Y	D	B	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Not alma		√	√	√											
Kendine soru sorma				√		√									
Kesir sadeleştirme ve genişletme			√	√											
Orantı kurma				√											
Kendi cümleleriyle ifade etme			√										√		
Kelimelerin altını çizerek okuma			√								√				
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	√	√		√	√	√		√			√	√	√		√
Deneme yanılma				√											
KARŞILAŞTIRMA															
Sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma	√			√	√	√		√							

Tablo 4.31'e bakıldığında 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun not alma [Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M)], kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma [Aydın (A), Meltem (M), Yavuz (Y)]

bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Kardelen (K)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun sorunun çözümü esnasında bilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.31 genel olarak incelendiğinde 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin bilişsel stratejileri en yoğun kullandıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca Meslek Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri öğrencilerine göre bilişsel stratejileri fazla kullandıkları görülmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), X maddesine yönelik açıklamayla ilgili “45 gramlık kütleyi 1°C arttırmak için 99 joule” diyerek açıklamanın yanına “45 gram, 1°C, 99 joule” notunu almış, Y maddesi ile ilgili açıklamayla ilgili “1 gram, 35 °C, 91 joule” diyerek açıklamanın yanına “1 gram, 35 °C, 91 joule” notunu almıştır. Serkan (S), soruyu çözerken X maddesinin özısını bulabilmek için sorunun yanındaki boş yere “99/45” yazmış, 99/45 kesrini 3 ile sadeleştirerek “33/15” kesrini not almış, “33/15” kesrini de 3 ile sadeleştirerek bulduğu “11/3” kesrini “11/3 J” şeklinde not almıştır. Y maddesinin özısını bulabilmek için “91/35” kesrini 3 ile sadeleştirerek bulduğu “33/15” kesrini not almış, “13/5” kesrini 3 ile genişletmiş ve bulduğu “39/15” kesrini not almış, 11/3 kesrini 5 ile genişleterek bulduğu “55/15” kesrini not almıştır. Meltem (M), soruyu çözerken özısının tanımını “1 gramını 1 °C arttırmak içindi” şeklinde yorum yaparak sorunun yanındaki boş yere “1 gr 1 °C” notunu almıştır. X maddesinin özısını bulabilmek için orantı kurmuş ve kurduğu orantıyı “45 99 1 x” şeklinde not almıştır. Kurduğu orantı sonucu bulduğu 99/45 kesrini 3 sayısı ile sadeleştirmiş ve bulduğu “33/15” kesrini not almıştır. Y maddesinin özısını bulabilmek için “35 santigrat için 91 joule gerekli ise 1 santigrat için X joule gereklidir” diyerek orantı kurmuş ve kurduğu orantıyı “35 °C 91 1 X” şeklinde not almıştır. Yine sorunun yanına X maddesinin özısı değeri olan “99/45” kesrini not almıştır. “99/45” kesrini 3 sayısı ile sadeleştirerek bulduğu “33/15” kesrini not almıştır. Y maddesinin özısı değeri olan “91/15” kesrini 7 rakamı ile sadeleştirerek bulduğu “13/5” kesrini not almış, ayrıca “13/5” kesrini 3 rakamı ile genişleterek bulduğu “39/15” kesrini not almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), “Özısının tanımı neydi?” sorusunu kendisine sormuştur. Yine Y maddesinin özısı değeri olan “91/35” kesri için “91/35 sadeleşir mi? 5’e bölünür mü? 6’ya bölünür mü? 7’ye bölünür mü?” şeklinde kendisine sorular sorarak kesri sadeleştirmek için uygun olan sayıyı bulmaya çalışmıştır. Ayrıca X ve Y maddelerinin özıları için “Nasıl karşılaştırabilirim?” sorusunu kendisine sormuştur.

Anadolu Liseleri öğrencisi olan Banu (B), III nolu açıklamayı okuduktan sonra “Özısının tanımı neydi? Maddenin kendi ısısı mıydı acaba?” sorularını kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), soruyu çözerken X maddesinin özısını bulabilmek için “45 gramı 99 joule ise 1 gramı kaçtır?” diyerek orantı kurmuştur. Y maddesinin özısını bulabilmek için “35 derece arttırmak için 91 joule gerekli 1 derece arttırmak için X gerekir” diyerek orantı kurmuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), “X ve Y’nin farklı maddeler olduğunu buldum” diyerek sorunun metnindeki II nolu açıklamayı kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Faruk (F), sorunun metninde bulunan III nolu açıklamayı “Y’nin özısı değeri daha büyüktür demiş” şeklinde kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), I nolu açıklamayı tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında I, II ve III nolu açıklamaları 2. kez tekrar okurken, I nolu açıklamayı 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Zeynepsu (Z), I nolu açıklamayı tekrar okurken, II ve III nolu açıklamaları ilk kez okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Meltem (M), I, II, III nolu açıklamaları ilk kez okurken, II. ve III. açıklamaları 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Yavuz (Y), I nolu açıklamayı ilk defa ve 2. kez tekrar okurken, II ve III nolu açıklamaları ilk kez okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), I, II ve III nolu açıklamaları ilk kez, III nolu açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Ebru (E), I, II ve III nolu açıklamaları okurken, sorunun X maddesi ile ilgili açıklamasını 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun metnindeki Y maddesiyle ilgili açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Teoman (T), I, II ve III nolu açıklamaları ilk kez okurken, III nolu açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Faruk (F), I, II ve III nolu açıklamaları ilk kez okurken, II nolu açıklamayı 2. kez tekrar okurken, III nolu açıklamayı da 2. ve 3. kez tekrar okurken, X ve Y maddelerine ait açıklamaları 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Kardelen (K), II ve III nolu açıklamaları ilk kez okurken ve I nolu açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun metnindeki I nolu açıklamayı tekrar okuduktan sonra I nolu açıklama ile sorunun metnindeki X maddesiyle ilgili olan

açıklamayı karşılaştırmış, II nolu açıklamayı tekrar okuduktan sonra II nolu açıklama ile sorunun metnindeki X maddesiyle ilgili olan açıklamayı karşılaştırmış, III nolu açıklamayı 2. kez tekrar okuduktan sonra III nolu açıklama ile sorunun metnindeki Y maddesiyle ilgili açıklamayı karşılaştırmıştır. Ayrıca X ve Y maddeleriyle ilgili açıklamaları da birbirleriyle karşılaştırmıştır. Meltem (M), X ve Y maddelerinin özısı değerlerini karşılaştırmıştır. Yavuz (Y), sorunun metnindeki X ve Y maddeleriyle ilgili açıklamaları özısı değerlerine göre karşılaştırmıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), X ve Y maddelerine ait açıklamaları birbirleriyle karşılaştırmıştır. Ebru (E), sorunun metnindeki I ve III nolu açıklamalarla yine sorunun metninde bulunan X maddesiyle ilgili olan açıklamayı karşılaştırmıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), soruyu çözerken Y maddesinin özısı değeri olan “91/35” kesrinin paydasındaki “35” rakamını, X maddesinin özısı değeri olan “33/15” kesrinin paydasındaki “15” rakamına eşitlemek için “91/35” kesrini önce 5 rakamı ile sadeleştirmeyi denemiş, sonra 6 rakamı ile sadeleştirmeyi denemiş ve bu rakamlarla “91/35” kesrini sadeleştirememiş, son olarak “91/35” kesrini “7” rakamı ile sadeleştirmeyi denemiş, “7” rakamı ile sadeleştirerek “13/15” kesrini elde etmiştir.

“Kesir sadeleştirme ve genişletme” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan’ın (S) 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ve sorunun çözümü sonrasında sorulan görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

1 gram olarak almam için bunu ben. İııııı ne demiş? Verilenleri 45'e böleceğim. 99 bölü 45 (X maddesi ile ilgili olan açıklamada “99 joule” ifadesini yuvarlak içine alarak çizdi ve boş yere “99/45” yazdı). 99/45...33/15 (Kesri 3 ile sadeleştirdi). (Kesri tekrar 3 ile sadeleştirdi) Bu 11 bölü 3 çıktı (Boş yere “11/3 J” yazdı). 11/3 joule. Diğerini de böleceğim. 91 bölü 35 (Boş yere “91/35” yazdı). 91, 7'ye bölünür, 35 de 7'ye bölünür. 13 bölü 5 çıktı (“91/35” kesrini 7 ile sadeleştirdi) (Sorunun yanındaki boş yere “13/5” yazdı). İıııııı. 13/5 çıktı. Paydalarını aynı almama gerek var mı? Alayım gene de kolaylık olsun. Bunu 3 ile genişlettim. 39 bölü 15 (13/5 kesrini 3 ile genişletti. Sorunun yanındaki boş yere “39/15” yazdı). Bunu 5 ile genişleteyim (11/3 kesrini 5 ile genişletti. Sorunun yanındaki boş yere “55/15” yazdı). Her iki kesirde paydaların eşitliğini sağladı). Bunların özısıları farklı. Evet X ve Y'nin farklı maddeler olduğunu buldum (II nolu açıklamadaki cümlelerin sonuna “√” işareti koydu). (55/15 kesrini kalemiyle göstererek) Bu Y 'nin özısı değeri. Evet. Y'nin özısı değeri daha büyük. Bunu da buldum (III nolu açıklamadaki cümlelerin sonuna “√” işareti koydu). 1 gramının değerini 1 santigrat derece arttırmak için. (I. açıklamaya baktı ve 10 saniye düşündü). 1 saniye...Ben 91'i kaç bölü 35'e bölmüşüm. Evet doğru. Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar (I nolu açıklamayı 2. kez tekrar okudu. I nolu açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimelerin altını çizdi).

(Başını yana çevirdi ve 4 saniye düşündü). X'in özısı daha küçük. Yani X'e daha az enerji verilerek sıcaklığını arttırmak daha kolay. O yüzden I yanlış. X'in sıcaklığı daha yavaş artmaz. C...(I nolu açıklamanın yanına - işareti koydu) (I nolu açıklamadaki "X'in sıcaklığı daha yavaş artmaz" cümlesinin altını 2. kez tekrar çizdi) (C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Bu soruyu anlamak için neler yaptın?

Serkan: Soruyu anlamak için, öncelikle sorunun ne ile ilgili olduğunu bulmak amacıyla I,II ve III nolu açıklamalara baktım. Bunların benden ne istediğini anladığım zaman en üstteki açıklamaları (X ve Y maddeleriyle ilgili açıklamaları gösterdi) ona göre yorumlamam gerekirdi. Ona göre yorumladım. Özısılarını buldum. Daha kolay ve sade olsun diye. Çünkü bu şekilde zor olacaktı. Onlar (X ve Y maddelerinin özısı değerlerini demek istiyor) sadeleştirdim, kesirlerin paydalarını eşitledim, daha kolay bir vaziyet alsın diye. Daha sonra da I, II ve III nolu açıklamaları yorumladım. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), 3. Kimya sorusunun çözüm esnasında X ve Y maddelerinin özısı değerlerini bulmak için enerji değerini kütle değerine bölmüştür. Bölme işlemlerini yapmadan, kesirlerin paydalarını eşitleyerek X ve Y maddelerinin özısı değerlerini karşılaştırmış, bu şekilde kesir genişleterek ve sadeleştirerek karşılaştırma yapmanın daha kolay olduğunu, aksi takdirde bölme işlemini tercih ettiğinde soruyu çözmenin daha zor olacağını belirtmiştir.

"Orantı kurma" bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem'in (M) 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında yaptıkları ve sorulan görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Özısıyla ilgili bir soru bu. Özısının tanımı neydi? 1 gramını 1°C arttırmak içindi. (Sorunun yanındaki boş yere "1gr 1°C" yazdı) O zaman ne olabilir? "45 gramı 99 joule ise 1 gramı kaçtır?" diyebilirim. (X maddesiyle ilgili açıklamada "45 g" yazan yeri yuvarlak içine alarak çizdi) ("45 99 ise 1 X" şeklinde orantı kurdu. Orantıyı not aldı). 99/45 tam olarak da çıkmayacak. (Bölme işlemi yaptı. İşlem yapmadan ondalıklı çıkacağını tahmin etti) 3' e böl 15, 3'e böl 33. (Bölme işlemini yaparken "99/45" bölme işleminde pay ve paydayı 3'e bölerek kesri "33/15" şeklinde sadeleştirdi. Bölme ve sadeleştirme işlemlerini sorunun yan tarafına yazarak not aldı). 1 gramlık Y maddesini 35 °C arttırmak için. (II. açıklamada belli bir kısmı 2. kez tekrar okudu. II. açıklamayı tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). 35 °C için 91 ise 1°C için kaçtır? diyelim. (35 °C 91 ise 1 X şeklinde orantı kurdu). 91/35 çıksın. Bunları sadeleştirebilir miyim ben? 91/35 sadeleşecek gibi görünmüyor. ("91/35" yazdı ve kesri sadeleştirmeye çalıştı. Kesrin sadeleşmeyeceği şeklinde tahmin yürüttü. 15 saniye düşündü). Nasıl karşılaştırabilirim? (X ve Y ile ilgili açıklamalardaki işlemleri nasıl karşılaştırabileceğini düşündü). 99 joule (X maddesi ile ilgili açıklamada "99" rakamını gösterdi), 91 joule (Y maddesi ile ilgili açıklamada "91" rakamını gösterdi), 35 (Y maddesi ile ilgili açıklamada "35" rakamını gösterdi), 45 gram (X maddesi ile ilgili açıklamada "45" rakamını gösterdi). 99/45 (Boş bir yere "99/45" yazdı. I, II ve III nolu açıklamalara geçti). X ve Y farklı maddelerdir. Doğru. (Önce II nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). (II nolu açıklamanın üzerine "✓" işareti koydu) Çünkü özısıları farklıdır. O zaman II olamayacağına göre II rakamının olduğu seçenek benim cevabım olamaz. (II nolu açıklamanın bulunduğu B seçeneğinin üzerini çizerek B seçeneğini eledi). "Y'nin özısı değeri daha büyüktür" demiş.

(III nolu açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). İşte 33/15 mi büyüktür? Yoksa 91/35 mi büyüktür? (X ve Y maddelerinin özısılarını bulmak için yaptığı her iki bölme işleminin sonuçlarını tahmin ederek karşılaştırdı) Nasıl karşılaştıralım? (10 saniye düşündü) Hımmm. Eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar (I nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Bunları bulmam için yukarıdaki özısı değerlerini karşılaştırmam gerekiyor ama...İşteee!..(5 saniye düşündü. X ve Y maddelerinin özısılarını bulmak için yaptığı bölme işlemlerini tekrar inceledi ve karşılaştırdı) 91 ile 35 sadeleşmez mi? 5'e bölünür mü? Hayır. 6'ya..? Hayır (91/35 kesrini önce 5 ile sonra da 6 ile sadeleştirmeyi denedi). 7'ye bölünür mü? Evet. (91/35 kesrinin önce 5 ile sadeleştirmeyi denedi, sonra 6 ile sadeleştirmeyi denedi ve son olarak 7 ile sadeleştirmeyi denedi. 91/35 kesrinin pay ve paydasının 7 ile sadeleştiğini gördü ve 91/35 kesrini 7 ile sadeleştirdi). 13/5 eder. 3 ile pay ve paydayı çarparak genişletebilirim. (13/5 kesrini 3 ile genişletti) O zaman 39/15 olur. (X ve Y maddelerinin özısılarını karşılaştırmak için her iki kesrin paydasını 15 yapıp payı büyük olana göre değerlendirme yapmak için 91/35 kesrini 7 ile sadeleştirdi ve sonra 3 ile kesri genişletti). Y'nin özısı X'den büyük olur mu? ("cy > cx" notunu aldı). O zaman oluyor (Her iki kesri kontrol etti). Tamam. O zaman farklı maddelerdir (II nolu açıklamayı 2. kez tekrar okudu. II nolu açıklamayı tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar (I nolu açıklamayı 2. kez tekrar okudu). Doğru. Çünkü daha az enerji alacak (I nolu açıklamanın üzerine "✓" işareti koydu). Y'nin özısı değeri daha büyüktür (III nolu açıklamayı 2. kez tekrar okudu. III nolu açıklamayı tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti) Bu da doğrudur. (III nolu açıklamanın üzerine "✓" işareti koydu). Hepsi doğru o zaman (D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken neden orantı kurdun? Orantı kurmak soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Meltem: Orantı kurmak daha kolay bir yöntem. Formülü hatırlamaya çalışacaktım. Formülü uzun uzun yazmaya çalışacaktım. Formülü uygulamaya çalışacaktım. Bunun yerine ben zihnimde orantımı kurmuştum. "1 gramı için 1 dereceyse" ona göre orantılar kurdum. Daha kısa zamanda soruyu çözebildim. Zaman kazandım. Orantı kurmak yerine formül kullansaydım zaman kaybı olurdu. Çünkü formülü hatırlamak için ayrı uğraşacaktım. Formülü uygulamak için daha az uğraşırdım ama yine de orantı kurmaya göre soruyla daha fazla uğraşırdım. Mantıksal olarak orantı kurunca soruyu daha hızlı çözdüm. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında X ve Y maddelerinin özısı değerlerini bulabilmek için formül kullanmak yerine orantı kurmuştur. Yapılan görüşmede Meltem (M), orantı kurmanın formül kullanmaya göre daha kolay olduğunu ve soruyu daha kısa zamanda çözdüğünü belirtmiştir.

4.13.3 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 3. Kimya sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.14 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.14.1 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Meltem'in (M) tekrar okuma, Meltem'in (M) okuma hızını arttırma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Meltem'in (M) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandığı, Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) ve Faruk'un (F) tekrar okuma, Cemre'nin (C) önemli noktaları tekrarlama ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.32'de görülmektedir.

Tablo 4.32 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Y	KE	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	Y	D	Y	Y	Y	B	Y	B	B	D	Y	D	B	D
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√			√								√	√		
Önemli noktaları tekrarlama											√				
Okuma hızını arttırma				√											
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma											√				

Tablo 4.32'ye bakıldığında 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.32'deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümünden önce sorunun metninde bulunan X ve Y maddeleriyle ilgili açıklamaları tekrar okumuştur. Meltem (M), sorunun kökünü tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) ve Faruk (F), X ve Y maddeleriyle ilgili açıklamalarla sorunun kökünü tekrar okumuşlardır.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), sorunun kökünü okuduktan sonra, sorunun kökünde bulunan “hangileri doğrudur” kelimelerini önemli gördüğü için tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), sorunun kökünü tekrar okurken okuma hızını arttırmıştır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun kökünü okuduktan sonra sorunun kökünde en son kelime olan “doğrudur” kelimesi ile sorunun metninde Y maddesiyle ilgili olan açıklamada “35 °C” ve “91 joule” yazan yerlerin altını çizmiştir.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), sorunun kökünü tekrar okurken sorunun kökünde en son kelime olan “doğrudur” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

4.14.2 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, okuma hızını artırma, kendine soru sorma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, seçeneklere işaret koyma, ipuçlarını yuvarlak içine alma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) okuma hızını düşürme ve seçeneklere işaret koyma, Serkan’ın (S) kendine soru sorma, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem’in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem’in (M) sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Zeynepsu (Z) ve Meltem’in (M) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru’nun (E) tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Banu’nun (B) okuma hızını düşürme, kendine soru sorma, ipuçlarının altını çizme ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen’in (K) tekrar okuma

ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Teoman'ın (T) ise seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.33'de görülmektedir.

Tablo 4.33 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Y	KE	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	Y	D	Y	Y	Y	B	Y	B	B	D	Y	D	B	D
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√	√	√	√	√	√		√			√	√	√		√
Önemli noktaları tekrarlama						√		√							
Okuma hızını düşürme						√									
Okuma hızını arttırma	√														
Kendine soru sorma			√												
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√	√											
İŞARET KOYMA															
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma	√	√	√	√		√		√			√	√	√		√
Seçeneklere işaret koyma	√														
ELEME															
Seçenek eleme		√		√		√						√			

Tablo 4.33'e bakıldığında 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M)] ve ipuçlarını yuvarlak içine alma [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Kardelen (K)] tekrar okuma ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.33 genel olarak incelendiğinde 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.33'deki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun metnindeki I, II ve III nolu açıklamalara geri dönerek bu açıklamaları 2. kez tekrar okumuştur. Ayrıca sorunun metnindeki Y maddesi ile ilgili olan açıklamayı 2. kez tekrar okumuş, III nolu açıklamayı da 3. kez tekrar okumuştur. Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz (Y) sorunun metninde bulunan I nolu açıklamayı 2. kez tekrar okumuşlardır. Meltem (M), sorunun metnindeki II ve III nolu açıklamaları 2. kez tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), III nolu açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Ebru (E), sorunun metnindeki X maddesi ile ilgili olan açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun metninde bulunan Y maddesi ile ilgili olan açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Teoman (T), sorunun metnindeki I ve III nolu açıklamaları 2. kez tekrar okumuştur. Faruk (F), sorunun metnindeki I, II ve III nolu açıklamaları 2. kez tekrar okumuş, III nolu açıklamayı 3. kez tekrar okumuştur. Sorunun metnindeki X ve Y maddelerine ait olan açıklamaları da 3. kez tekrar okumuştur. Kardelen (K), sorunun metnindeki I nolu açıklama ile X ve Y maddeleriyle ilgili olan açıklamaları 2. kez tekrar okumuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metnindeki III nolu açıklamadaki “özısı değeri daha büyüktür” kısmını tekrar etmiştir. Ebru (E), sorunun metnindeki I nolu açıklamadaki “X’in sıcaklığı daha yavaş artar” kısmını tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun metnindeki Y maddesiyle ilgili açıklamayı okurken okuma hızını düşürmüştür. Meslek Lisesi öğrencisi olan Banu (B), sorunun metninde bulunan I, II ve III nolu açıklamaları okurken okuma hızını düşürmüştür.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun metnindeki III nolu açıklama olan “Y’nin özısı değeri daha büyüktür” açıklamasını okuduktan sonra Y maddesinin özısı değerini bulmak için yaptığı işlemleri kontrol ederken “Ben 91’i kaç bölmüşüm? şeklinde kendisine soru sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), doğru olduğunu düşündüğü I ve II nolu açıklamaların sonuna “√” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü III nolu açıklamanın sonuna “-” işareti koymuştur. Zeynepsu (Z), doğru olduğunu düşündüğü I ve II nolu açıklamaların yanına “√” işareti koymuştur. Serkan (S), II ve III nolu açıklamaların sonuna “√” işareti koymuş, I nolu açıklamanın sonuna “-” işareti koymuştur. Meltem (M), I. ve III. açıklamaların sonuna “√” işareti koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), I ve II nolu açıklamaların başına “√” işareti koymuş, III nolu açıklamada “III” rakamının

üzerine “-” işareti koymuştur. Ebru (E), I ve II nolu açıklamaların sonuna “√” işareti koymuş, III nolu açıklamanın sonuna “-” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), II ve III nolu açıklamaların sonuna “√” işareti koymuştur. Teoman (T), II ve III nolu açıklamaların sonuna doğru anlamına gelen “D” harfi koymuştur. Faruk (F), II ve III nolu açıklamaların önüne “√” işareti koymuştur. Kardelen (K), yanlış olduğunu düşündüğü I ve III nolu açıklamalardaki “I, III” rakamlarının üzerine “-” işareti, II nolu açıklamada “II” rakamının üzerine de “√” işareti koymuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), III. açıklamayı 2. kez tekrar okurken “özısı” kelimesinin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), X maddesi için sorunun kenarına yazdığı “45 gram, 1 °C, 99 joule” ifadelerini ve Y maddesi için sorunun boş yerine yazdığı “1 gramı 35 °C, 91 joule” ifadelerinin her birini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Ayrıca sorunun metninde bulunan I nolu açıklamadaki “X” harfini ve III nolu açıklamadaki “Y” harfini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Serkan (S), X maddesiyle ilgili olan açıklamadaki “99 joule” yazan yeri yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meltem (M), X maddesiyle ilgili açıklamadaki “45 gram” yazan yeri yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında B, D ve C seçeneklerinin sonuna “X” işareti koyarak bu seçenekleri elemiş ve A seçeneğini işaretlemiştir. Zeynepsu (Z), sorunun çözümünde X ve Y maddelerinin farklı maddeler olduklarına emin olduktan sonra “X ve Y farklı maddelerdir” şeklinde olan II nolu açıklamanın bulunmadığı B seçeneğinin üzerini çizerek bu seçeneği elemiş ve seçenek sayısını üçe indirmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), B ve C seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş, seçenek sayısını ikiye indirmiştir. Geri kalan A ve D seçenekleri arasından A seçeneğini işaretlemiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Teoman (T), II nolu açıklamanın bulunmadığı B seçeneğinin üzerini çizerek bu seçeneği elemiş ve seçenek sayısını üçe indirmiştir.

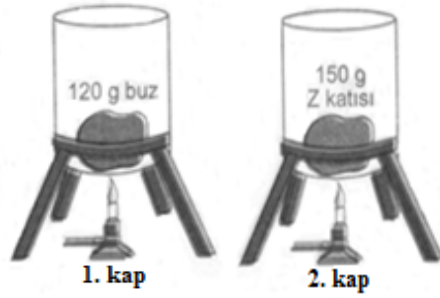
4.14.3 Öğrencilerin 3. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 3. Kimya sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.15 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4. Kimya sorusu aşağıdadır:



Kaplardaki buz ve Z katısı erime sıcaklıklarında bulunmaktadır.

Özdeş ocaklarla ısıtılan şekildeki kaplar aynı anda ısıtılmaya başlanıyor ve buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtma işlemine devam ediliyor.

Bu durumda Z katısının % 40'ı eridiğine göre katının L_e değeri kaç cal/g dır?

($L_{\text{ebuz}} = 80 \text{ cal/g}$)

- A) 160 B) 128 C) 80 D) 64

4.15.1 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu'nun (Z) zihinde canlandırma, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Serkan'ın (S) not alma, Zeynepsu (Z) ve Meltem'in (M) kendi cümleleriyle ifade etme, Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının ise bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.34’de görülmektedir.

Tablo 4.34 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	KZ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma		√													
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√				√							
Not alma			√												
Kendi cümleleriyle ifade etme		√		√											
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√	√			√							
İNCELEME															
Şekil inceleme		√	√	√	√			√							

Tablo 4.34’e bakıldığında 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun şekil inceleme [Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun bilişsel strateji kullanmadıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.34 genel olarak incelendiğinde 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin en fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.34’deki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynep (Z), sorunun çözümü öncesinde geçmişte bu soruya çok benzer bir soruyu zihninde canlandırmış ve sorunun çözümünde geçmişte çözdüğü sorudan hatırladığı çözüm yollarını soruda uygulamıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M) ile Anadolu Liseleri öğrencisi olan Ebru (E), 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde soruyu okumaya sorunun kökünden başlamışlardır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), sorunun çözümü öncesinde sorunun kökünü okuduktan sonra sorunun kökünün sonunda parantez içerisinde yazan ve buzun erime ısısı olan “80” değerini sorunun metnindeki 1. kap şeklinin yanına not almıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), sorunun çözümü öncesinde 2. kap şeklini incelerken 2. kap şeklindeki Z katısının 150 gram olduğunu görmüş ve “Hımmm...Ne diyor?” sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), sorunun kökünü okumuş ve “Kaplardaki buz ve Z katısı...Tamam. Bir arada bulunuyorlar. Z katısının % 40’ı eriyormuş. L erime değerini sormuş” şeklinde sorunun kökünü kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Serkan (S), sorunun kökünü okuduktan sonra “Bu durumda Z katısının % 40’ı eriyor” şeklinde kendi cümlesini kurmuştur. Ayrıca 1. ve 2. kap şekillerini incelerken şekillerde verilenleri ve sorunun kökünü “Eşit zamanlarda ısıtılıyor. Buz tamamen eriyor. Z katısından bir miktar artıyor. Buzun da 120 gramı eriyor” şeklinde kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Meltem (M) sorunun açıklaması ile kökünü okurken kelimeleri kalemliyle takip etmişlerdir. Serkan (S), sorunun metnindeki kap şekillerinin üzerindeki açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek, kap şekillerinin altında yazan açıklama ile sorunun kökünü kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur. Yavuz (Y), sorunun kökünü okurken ve sorunun açıklamasını ilk kez ve 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemliyle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) sorunun kökünü kelimeleri gözleriyle takip ederek, sorunun açıklamasını da kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz (Y) sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra 1. ve 2. kap şekillerini incelemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencisi olan Ebru (E), sorunun çözümü öncesinde sorunun kökünü ve kap şekillerinin üzerindeki açıklamayı okuduktan sonra 1. ve 2. kap şekillerini sırasıyla incelemiştir.

4.15.2 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma ile kesir sadeleştirme ve genişletme, Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z) ve Meltem’in (M) kendi cümleleriyle ifade etme, Aydın (A), Zeynep (Z) ve Yavuz’un (Y) formül kullanma, Meltem’in (M) orantı kurma, Zeynep (Z) ve

Serkan'ın (S) deneme yanılma ile kendine soru sorma, Aydın (A) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) not alma bilişsel stratejisini kullandığı, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının ise bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.35'de görülmektedir.

Tablo 4.35 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	KZ	KZ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	D	B	B	B	B	B	B	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Not alma	√	√	√	√	√			√							
Kesir sadeleştirme ve genişletme	√	√	√	√	√										
Kendi cümleleriyle ifade etme		√		√											
Kendine soru sorma		√	√												
Formül kullanma	√	√			√										
Orantı kurma				√											
Denklemleri kurma		√			√										
Deneme yanılma		√	√												
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√				√										
İNCELEME															
Şekil inceleme	√				√										

Tablo 4.35'e bakıldığında 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma ile kesir sadeleştirme ve genişletme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun formül kullanma bilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun bilişsel stratejileri kullanmadıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin ise tamamının bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.35 genel olarak incelendiğinde 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre çok fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında "Z katısının % 40'ı eridiğine göre" diyerek sorunun yanındaki boş bir yere " $40/100 = 4/10$ " yazmış, "150'yi $4/10$ ile çarparsak 90 kalıyor" diyerek "90 kaldı Z için", "60 eridi" notlarını almıştır. "m x Le" formülünden yola çıkarak, " $120 \times 80 = 9600$ " işlemini daha sonrasında " $9600/10 = 160$ " işlemini not almıştır. Zeynep (Z), "150 gram katı, % 40'ı

eriyormuş” diyerek soruda boş yere “ $150/100 = 1,5$. $1,5 \times 40 = 60$ ” yazmış, daha sonra yazdığı bu işlemleri silmiştir. Sonrasında “Erime ısısı kütle ile sıcaklığın çarpımıydı” diyerek boş yere “ $Le = 150 \times$ ” notunu almıştır. “150’nin % 40’ı” diyerek “ $150/40 = 15/4$, $120 \times = 60y$ ” notlarını almış, “120’yi 80” ile çarparsak diyerek “ $120 \times 80 = 9600$ ” notunu ve “ $9600/60 = 160$ ” notunu almıştır. Serkan (S), “Önce buza verilen enerjiyi bulmak için 120 ile 80’i çarpıyorum” diyerek boş yere “ $120 \times 80 = 9600$ ” notunu almıştır. “% 40’ını eritmiş” diyerek “ $9600 \times 4/10 \dots 960 \times 4$ ” notlarını almış sonrasında bunları karalayarak vazgeçmiştir. “% 40’ı oradan gideyim daha kolay olur” diyerek “ $150 \times 4/10$ ” notunu alarak “Demek ki 60 gramı erimiştir” demiş, “ $9600/60 = 160$ ” notunu almıştır. Meltem (M), “1 gramı 80 kaloride eriyorsa” demiş ve “1 cal 80 ise $120 \times$ ” şeklinde kurduğu orantıyı not almış, “ $120 \times 80 = 9600$ ” çarpma işlemini not almıştır. “Z katısının % 40’ı” diyerek “ $150 \times 40/100$ ” notunu almıştır. Sonrasında “60 gramı 9600 kaloride eriyorsa 1 gramı kaç kaloride erir?” demiş, soruda boş yere “60’ı 9600 ise $1 \times$ ” şeklinde kurduğu orantıyı not almış, “ $9600/60 = 960/6$ ” yazmıştır. Yavuz (Y), “ $m \times Le$ ” formülünü not almış ve boş yere “ $120 \times 80 = 9600$ ” yazmıştır. Yine “ $m \times Le$ ” demiş ve 2. şeklin yanına “ $m \times Le$ ” formülünü yazmıştır. “ $150 \times 40/100$ ” işlemini not almıştır. İşlemin sonucunu 60 bulmuş ve “60” rakamını not almıştır. “Şimdi de erime ısısını bulacağız. X diyelim erime ısısına” demiş ve 2. kap şeklinin yanındaki boş yere yazdığı “ $m \times Le$ ” formülünün altına “ $60 \times X = 9600/60$ ” işlemini not almış, işlem sonucunda bulduğu 160 sonucunu “ $X = 160$ ” şeklinde not almıştır. Anadolu Lisesi öğrencisi olan Ebru (E), sorunun metnindeki 1. kap şeklinin yanına “80 cal/gr” yazmış, yine 1. kap şeklinin yanına “ $cal/120 = 80$ ” yazmış, 120 ile 80’i çarpmış ve bulduğu “9600” sonucunu not almıştır. Yine 2. kap şeklinin yanındaki boş yere “ $150/40 = 2,5$ ” notunu almış, başka bir boş yere “ $80 \times 2,5 = 160$ ” notunu da almış A seçeneğini işaretlemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında “Z katısının % 40’ı eridiğine göre” diyerek “ $40/100$ ” kesrini “10” rakamı ile sadeleştirmiş ve “ $4/10$ ” kesrini, “ $9600/60$ ” kesrini de “10” rakamı ile sadeleştirerek “ $960/6$ ” kesrini elde etmiş ve bölme işleminin sonucunu “160” olarak bulmuştur. Zeynepsu (Z), “ $150/40$ ” kesri ile “ $9600/60$ ” kesrini “10” rakamı ile sadeleştirmiştir. Serkan (S), “ $40/100$ ” kesrini “10” rakamı ile sadeleştirerek “ $4/10$ ” kesrini elde etmiş, “ $150 \times 4/10$ ” işleminde de “10” rakamı ile sadeleştirme yaparak “ 15×4 ” çarpma işlemini yapmıştır. Ayrıca “ $9600/60$ ” kesrini “10” rakamı ile sadeleştirerek “160” sonucunu bulmuştur. Meltem (M), “ $150 \times 40/100$ ” işleminde “ $40/100$ ” kesrini “10” rakamı ile sadeleştirerek “ $4/10$ ” kesrini elde etmiştir.

Ayrıca “9600/60” kesrini “10” rakamı ile sadeleştirmiş ve “160” sonucunu bulmuştur. Yavuz (Y), “150 x 40/100” işleminde “40/100” kesirini “10” rakamı ile sadeleştirmiş, “4/10” kesrini elde etmiş, “9600/60” bölme işleminde “10” rakamı ile sadeleştirme yaparak “160” sonucunu bulmuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z) ve Meltem (M), sorunun kökündeki “Bu durumda Z katısının % 40’ı eridiğine göre” kısmını “150 gram katının % 40’ı eriyormuş” şeklinde kendi cümleleriyle ifade etmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), soruyu çözerken sorunun metnindeki 2. kap şeklinde bulunan “Demek ki bunun kaç gramı erimiş?” sorusunu kendisine sormuştur. Ayrıca “60, 150’nin % 40’ı ediyor mu?” sorusunu kendisine sormuştur. Zeynep (Z), 2. kap şeklinde “Z katısı” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiş ve “150’nin % 40’ı ne kadar eder?” sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun açıklamasındaki “Aynı anda ısıtılmaya başlanıyor ve buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtma işlemine devam ediliyor” kısmını tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Yavuz (Y), sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okurken ve sorunun kökünü 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra 2. kap şeklini incelemiştir. Yavuz (Y), sorunun çözümü esnasında önce 1. ve 2. kap şekillerini incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Yavuz (Y), soruyu çözerken erime ısısının formülü olan “ $m \times L_e$ ” formülünü kullanmışlardır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), soruyu çözerken 120 gram buzun erime ısını bulabilmek için “1 cal 80 ise 120 x” şeklinde orantı kurmuş, 150 gram Z katısının erime ısını bulabilmek için de “60 9600 ise 1 x” şeklinde orantı kurarak doğru sonuca ulaşmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), soruyu çözerken “ $120x = 60y$ ” denklemini kurmuş, Yavuz (Y) erime ısını bulabilmek için “ $60x = 9600$ ” denklemini kurmuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynep (Z), soruyu çözerken Z katısının erime ısını bulabilmek için, önce 150 gram Z katısının % 40’ını bulmak amacıyla “ $150/100 = 1,5$ ”. “ $1,5 \times 4 = 60$ ” işlemini yapıp “60” sonucunu bulmuştur. Sonrasında “Soru biraz formüle

dayalı. Formülü unuttum aslında. Şu an hatırlamaya çalışıyorum” diyerek yaptığı işlemleri silmiştir. Sonrasında erime ısısının formülünü kullanarak soruyu çözmüştür. A seçeneğini işaretledikten sonra “Aslında soruyu çözmem tamamen deneme yanılmayla oldu” şeklinde soruyu deneme yanılmayla çözdüğünü belirtmiştir. Serkan (S), soruyu çözerken önce buzun erime ısını bulmaya karar vermiştir. “ $120 \times 80 = 9600$ ” işlemini yaparak buzun erime ısını bulmuştur. Sonrasında 9600 sayısının % 40’ını bulmak için “ $9600 \times 4/100$ ” işlemini yapmıştır. Sonrasında yaptığı bu işlemin üzerini karalayarak işlemi yapmaktan vazgeçmiştir. Z katısının erimeden kalan kısmını “ $150 \times 4/10$ ” işlemiyle hesaplayarak “60” bulmuş, “ $9600/60$ ” işlemiyle de Z katısının erime ısını bulmuştur. Yani Serkan (S), çözüme deneme yanılma bilişsel stratejisini kullanarak ulaşmıştır.

“Formül kullanma”, “Kesir sadeleştirme ve genişletme” ve “Not alma” bilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz’un (Y) 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında yaptığı işlemler ve sorunun çözümü sonrasında sorulan görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

(2. kap şeklini inceledi. Sonra 1. kap şeklini inceledi). Buzunki 80 kalori/gram. 120 gram buz var. Ağırlık çarpı. $m \times Le$ formül (1. şeklin yanındaki bir boş yere “ $m \times Le$ ” formülünü yazdı). Ağırlığı 120 gram çarpı 80 de erime ısı (1. şeklin yanındaki boş yere $m \times Le$ formülünün altına “ 120×80 ” yazdı). Özdeş ocaklarla ısıtılan şekildeki kaplar aynı anda ısıtmaya başlanıyor ve buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtma işlemine devam ediliyor (Sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okudu. Sorunun açıklamasını tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). Bu durumda Z katısının % 40’ı eridiğine göre katının Le değeri kaç cal/g dır? ($L_{\text{buz}} = 80 \text{ cal/g}$) (Sorunun kökünü 3. kez tekrar okudu. Sorunun kökünü 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). Tamam. (1. şeklin yanındaki bir boş yere yazdığı “ 120×80 ” işlemine geri dönerek) Şimdi bu ikisini çarpacağız. 9600. Buradaki enerji 9600 joule. (120 ile 80’i çarptı ve “9600” buldu. Bulduğu sonucu kenara 9600 olarak yazdı). Daha sonra bunun ağırlığı 150 gram (2. şekilde 150 gram olan Z katısını kalemle gösterdi). Yine $m \times Le$ (2. şeklin yanındaki bir boş yere “ $m \times Le$ ” formülünü yazdı). Bunun % 40’ı eriyormuş (Z katısını gösterdi). Yani 150’nin % 40’ını bulacağız (2. şeklin yanında “ $150 \times 40/100$ ” işlemini yaptı. İşlemi yaparken “ $40/100$ ” kesrinde pay ve paydayı “10” rakamı ile sadeleştirdi. İşlemin sonucunu “60” buldu ve “60 gram” yazdı). 60 gramı eriyecek bunun toplamında. Şimdi erime ısını bulacağız. “X” diyelim erime ısına. $60 \times X = 9600$ (2. şeklin yanındaki bir boş yere yazdığı “ $m \times Le$ ” formülünün altına “ $60 \times X = 9600$ ” notunu aldı). İkisini de 60’a bölmemiz lazım $60 \times X/60 = 9600/60$ (9600/60 bölme işleminde payı ve paydayı “10” rakamı ile sadeleştirerek işlemini tamamladı. Bölme işleminin sonucunu “160” buldu ve “160” yazdı). $X=160$. A seçeneği (A seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki seslidüşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: “ $m \times Le$ ” formülünü kullandın. Bu soruyu çözerken orantı da kurabilirdin. Sen orantı kurma yoluna gitmedin, formül kullanma yoluna gittin. Formül kullanmanın burada ne gibi yararı oldu sana?

Yavuz: Şimdi orantı kullansaydım burada ters orantı var. Belki doğru orantı yapıp, yanlış bir seçenek bulabilirdim. Ama bu formül her zaman için geçerli olduğundan formülü kullanarak bir kesin sonuca vardım.

Araştırmacı: Soruyu çözerken 40/100 kesrini 10 ile sadeleştirdin. Kesri sadeleştirmeden 40'ı 100'e bölerek sonucu bulabilirdin. Neden bölme işlemi yapmayıp, kesri sadeleştirmeyi tercih ettin?

Yavuz: Kesri sadeleştirdiğimde 4/10'u 150 ile çarpmak daha kolay oldu. Neticede fazla sıfırların olmasını istemedim. İşlemi karmaşadan daha uzak yaptım.

Araştırmacı: Peki bu formülü ve işlemleri buraya yazarak yapmak. Bunun ne gibi faydası oldu sana?

Yavuz: İşlem hatası yapmamı azalttı. Yani hata yapma olasılığımı azalttı. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında “m x Le” erime ısı formülünü kullanmış, yaptığı işlemleri not almış, “40/100 kesri ile “9600/60” bölme işlemini “10” rakamı ile sadeleştirmiştir. Çözüm sonrası yapılan görüşmede Yavuz (Y), soruyu çözerken her zaman geçerli olduğu ve bir kesin sonuca vardığı için “m x Le” formülünü kullandığını, yaptığı işlemin karmaşadan uzak olması ve işlemi daha kolay yapabilmesi için “40/100” kesrini “10” ile sadeleştirdiğini, soruyu çözerken hata yapma olasılığını azalttığı için de yaptığı işlemleri not aldığını belirtmiştir.

“Orantı kurma” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında izlediği yollar ve soruyu çözdükten sonra sorulan görüşme sorusuna verdiği yanıt aşağıdaki gibidir.

1 gramı 80 kaloride eriyorsa (Seçeneklerin altındaki bir boş yere “1 cal 80 ise 120 x” şeklinde orantı kurdu) 120 gramı. 120 x 80 = 9600 kalori verir. (Seçeneklerin altına “120 x 80 = 9600” işlemini yaptı) 9600 kalori ısı vermiş demek ki. (2. şeklin yanına “9600 cal” yazdı). O zaman Z katısının % 40'ı erimiş. (2. şekildeki “Z katısı” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizdi). Ne kadarı eder? 150 'nin % 40'ı. (1. şeklin yanındaki bir boş yere “150 x 40/100” yazdı. Çarpma ve sadeleştirme işlemlerini yaptı. Sadeleştirme yaparken 40 ile 100 rakamlarının yanındaki sıfırların üzerini çizdi. 40 ile 100 rakamlarını 10 ile sadeleştirdi) 150...15 çarpı 4'den 60 gram eder. 60 gramı 9600 kaloride eriyorsa 1 gramı kaç kaloride erir? (2. şeklin yanındaki bir boş yere “60 9600 ise 1 x” şeklinde orantı kurdu). 9600/60 (Bölme ve sadeleştirme işlemlerini yaptı. “9600/60” işlemini “10” rakamı ile sadeleştirdi). 960/6=160 (A seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken formül kullanabilirdin. Kullanmadın. Formül kullanmak yerine orantı kurmayı tercih ettin. Bunu neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Meltem: Bana zaman kazandırıyor. En büyük katkısı bu zaten. Bir testi çözerken en önemli şey en kısa sürede en doğru cevaba ulaşmak. Biraz da formülden gitmektense matematiksel işlem yapmayı daha severek yapıyorum. Doğru sonuca daha kolay ulaşıyorum. Sonucun doğru çıkması için bunları yapmam gerektiğine inanıyorum. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), 4. Kimya sorusunu orantı kurarak çözmüştür. Yapılan görüşmede Meltem (M), soruyu çözerken “m x Le” formülünü kullanmak yerine

orantı kurmayı tercih ettiğini, orantı kurarak soruyu çözmesinin en büyük katkısının zaman kazandırmak olduğunu, bu şekilde doğru sonuca daha kolay ulaştığını belirtmiştir.

4.15.3 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.16 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.16.1 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz'un (Y) tekrar okuma ve Meltem'in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) önemli noktaları tekralama ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı belirlenirken, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.36'da görülmektedir.

Tablo 4.36 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	KZ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	D	B	B	B	B	B	B	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma					√										
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√											
Önemli noktaları tekrarlama								√							
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme								√							

Tablo 4.36'ya bakıldığında 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel stratejileri yoğun kullanmadıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.36'daki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 4. Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), sorunun kökünü okumuş, fakat anlamadığını hissettiği için sorunun kökünü 2. kez tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), sorunun kökünü okurken sorunun kökünde bulunan “% 40” ifadesi ile sorunun metnindeki 1. kap şeklinde bulunan “120 g buz” kısmını yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun kökünü ve açıklamasını okuduktan sonra sorunun metnindeki 1. kap şeklini tekrar incelemiş, sonrasında sorunun kökündeki “Z katısının % 40'ı eridiğine göre” kısmını tekrar ettikten sonra 2. kap şeklini tekrar incelemiştir.

4.16.2 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Yavuz'un (Y) tekrar okuma, Aydın (A) ve Serkan'ın (S) önemli noktaları tekrarlama, Zeynep'in (Z) kelimelerin altını çizerek okuma ve şekli tekrar inceleme, Meltem'in (M) ipuçlarını

yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) önemli noktaları tekrarlama ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı belirlenirken, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.37'de görülmektedir.

Tablo 4.37 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	KZ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√	√			√										
Önemli noktaları tekrarlama	√		√					√							
Kelimelerin altını çizerek okuma		√													
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√											
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme		√						√							

Tablo 4.37'ye bakıldığında 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Yavuz (Y)] önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları ve Meslek Lisesi öğrencilerinin ise tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.37 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri Anadolu Liseleri öğrencilerine göre fazla kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin ise üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.37'deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 4. Kimya sorusunun çözümü esnasında kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Zeynepsu (Z), sorunun açıklamasındaki “Aynı anda ısıtılmaya başlanıyor ve buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtma işlemine devam ediliyor” kısmını ve sorunun kökünü tekrar okumuşlardır. Yavuz (Y), sorunun açıklamasındaki “Aynı anda ısıtılmaya başlanıyor ve buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtma işlemine devam ediliyor” kısmını tekrar okumuş, sorunun kökünü 3. kez tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun kökündeki “Z katısının % 40’ı eridiğine göre” kısmını tekrar etmiştir. Ayrıca erime ısısının formülü olan “ $m \times Le$ ” formülünü not almamış, sözlü olarak ifade etmiştir. Serkan (S), sorunun kökündeki “Z katısının % 40’ı” kısmını tekrar etmiştir. Ebru (E), sorunun kökündeki “% 40’ı eridiğine göre” kısmını ve soru kökünün sonundaki “kaç cal/g’dır” kısmını sesli olarak tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z), sorunun açıklamasındaki “Buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtma işlemine devam ediliyor” kısmını tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z), sorunun metnindeki 1. ve 2. kap şekillerini 2. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), soruyu çözerken sorunun metnindeki 2. kap şeklini 3., 4. ve 5. kez tekrar incelemiştir.

4.16.3 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) geri dönme ve kendine soru sorma, Serkan’ın (S) yaptığı işlemi tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenirken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.38’de görülmektedir.

Tablo 4.38 Öğrencilerin 4. Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	KZ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Geri Dönme	√														
Yaptığı işlemi tekrar inceleme	√		√												
Kendine soru sorma	√														

Tablo 4.38'e bakıldığında 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülürken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.38 genel olarak incelendiğinde 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında sadece Fen Lisesi öğrencilerinin [Aydın (A), Serkan (S)] üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun çözümü sonrasında, soruyu çözerken yaptığı işlemlere geri dönmüş, çözüm sürecinin doğruluğunu kontrol etmiş ve “Doğru çözdüm mü?” sorusunu kendisine sormuştur.

“Kendine soru sorma” ve “Yaptığı işlemi tekrar inceleme” üstbilişsel stratejilerini kullanan ve Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın'ın (A) 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında gösterdiği davranışlar aşağıdaki gibidir.

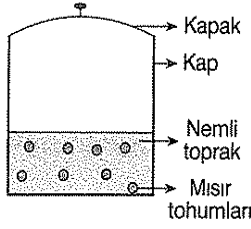
*Doğru çözdüm mü? Bakalım.(Yaptığı işlemlere geri döndü ve işlemleri tekrar inceledi)
(Çözüm sonrası yaptığı işlemlerin doğruluğunu kontrol etti) [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem].*

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun çözümü sonrasında soruyu doğru çözüp çözmediği hakkında kendine “Doğru çözdüm mü?” sorusunu sormuş ve ardından çözüm esnasında yaptığı işlemlere geri dönerek bu işlemlerin doğruluğunu tekrar kontrol etmiştir.

4.17 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

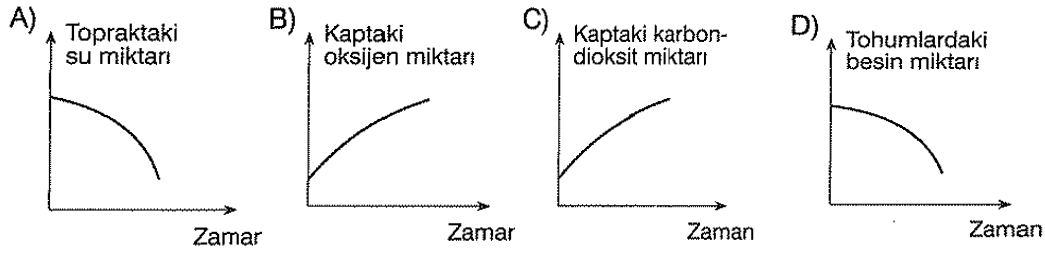
Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

1. Biyoloji sorusu aşağıdaki gibidir.



Mısır tohumları yandaki şekilde görüldüğü gibi kapalı olan büyük bir kaba konulmuş ve çimlenmeleri sağlanmıştır.

Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



4.17.1 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu'yun (Z) zihinde canlandırma, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Zeynepsu (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) zihinde canlandırma, Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) sorunun kökünden başlayarak okuma, Ebru'nun (E) kelimelerin altını çizerek okuma, Banu (B), Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Onur (O) ve Ebru'nun (E) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal'ın (H) sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Hazal'ın (H) kendine soru sorma, Teoman (T) ve Hazal'ın (H) şekil inceleme, Cemre'nin (C) grafik inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ve Kardelen'in (K) 1. Biyoloji sorusunu boş bıraktıkları için sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.39’da görülmektedir.

Tablo 4.39 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KE	KE	KE	Çİ	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ	Y
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	B	Y	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma		√						√	√						
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√			√	√		√	√			√	
Kendine soru sorma														√	
Kelimelerin altını çizerek okuma		√		√	√			√			√			√	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√			√	√		√	√		√			√	
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√		√	√				√		√	
Grafik inceleme											√				

Tablo 4.39’a bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun kelimelerin altını çizerek okuma [Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz (Y)], kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynep (Z) ve Yavuz (Y)] ve şekil inceleme [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun sorunun kökünden başlayarak okuma [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)], kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Banu (B), Ebru (E), Nazlı (N)] bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde yoğun bilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.39 incelendiğinde 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde “çimlenme sırasında tohumların neler yaptığını düşünüyorum” diyerek çimlenme esnasında tohumların durumunu zihninde canlandırmıştır. Çözüm sonrasında yapılan görüşmede Zeynep (Z), tohumların çimlenme özelliklerini zihninde canlandığını belirtmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun çözümü öncesinde çimlenen bir tohumun karbondioksit alıp, oksijeni ortama verdiğini zihninde canlandırmıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), tohumların çimlenmeye başlarken ortamda hangi maddelerin arttığını, hangi maddelerin azaldığını zihninde canlandığını ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E), Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H) sorunun çözümü öncesinde ilk olarak sorunun kökünü okumuşlardır.

Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), A seçeneğindeki grafikte topraktaki su miktarının azalıp azalmadığını incelerken “Değişen madde miktarları...Azalmış mı?”sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z) ve Yavuz (Y) sorunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını ve kökünü okurken kelimelerin tamamının altını çizmişler, Meltem (M), sorunun açıklamasını okurken kelimelerin tamamının altını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) sorunun açıklamasını okurken, Meslek Liseleri öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H) sorunun açıklamasını ve kökünü okurken kelimelerin tamamının altını çizmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun açıklamasını ve kökünü okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z) ve Yavuz (Y) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun metnindeki şeklin yanında yazan “kapak, kap, nemli toprak, mısır tohumları” kelimelerini kalemiyle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun açıklamasında “mısır tohumları” kelimelerinin dışındaki kelimeleri ve sorunun kökünde “değişen madde miktarlarıyla” kelimeleri ile “yanlıştır” kelimesi dışında kalan yerleri kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) sorunun açıklamasında “sağlanmış” kelimesi dışında kalan yerleri, sorunun kökünde “yanlıştır” kelimesi dışında kalan yerleri kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun kökünü 2. ve 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Hazal (H) sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okurken, sorunun kökünü 2. ve 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Sorunun metnindeki şeklin yanında yazan “mısır tohumları, nemli toprak, kapak, kap” kelimelerini kalemiyle takip ederek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan (S) sorunun açıklamasını okuduktan sonra, Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz (Y) sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) ve

Hazal (H), sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemişlerdir.

Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökünü ve sorunun açıklamasını okuduktan sonra sırasıyla A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemiştir.

4.17.2 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu'nun (Z) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma ve seçenekleri karşılaştırma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) grafik inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) problemi davranışlarına yansıtma, Nazlı'nın (N) kendine soru sorma, Banu (B) ve Gonca'nın (G) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Banu (B) ve Nazlı'nın (N) şekil inceleme, Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) grafik inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre'nin (C) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Teoman (T) ve Hazal'ın (H) grafik inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ve Kardelen'in (K) 1. Biyoloji sorusunu boş bıraktıkları için sorunun çözümü esnasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.40'da görülmektedir.

Tablo 4.40 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KE	KE	KE	Çİ	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ	Y
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	B	Y	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Problemi davranışlarına yansıtma								√							
Kendine soru sorma									√						
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma		√				√				√	√				
KARŞILAŞTIRMA															
Seçenekleri karşılaştırma		√													
İNCELEME															
Şekil inceleme						√			√						
Grafik inceleme	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√		√	

Tablo 4.40’a bakıldığında 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] grafik inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.40’da Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun yoğun bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.40 incelendiğinde 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun çözümü esnasında A ve D seçeneklerindeki grafikleri incelerken grafiklerdeki azalan eğrilerin üzerinde elini kalemle birlikte hareket ettirmiş, B ve C seçeneklerindeki grafikleri incelerken grafiklerdeki artan eğrilerin üzerinden elini kalemle hareket ettirerek problemi davranışlarına yansıtma bilişsel stratejisini kullanmıştır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında A seçeneğindeki grafiği incelerken “Su miktarı azalır mı? sorusunu kendisine sormuş, B ve C seçeneklerindeki grafikleri inceledikten sonra “Kapta tohum oksijen mi alır, karbondioksit mi?” sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), A seçeneğindeki grafiğin düşey eksenindeki “Topraktaki su miktarı” ile yatay eksenindeki “Zaman” kelimelerini kalemle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun kökünü ve sorunun açıklamasındaki “Kapalı büyük bir kaba konulmuş ve çimlenmeleri sağlanmıştır” cümlesini kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Gonca (G), sorunun açıklamasını

ve kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şeklin yanında yazan “kapak, kap, nemli toprak, mısır tohumları” kelimeleri ile sorunun kökünü ve açıklamasını tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), soruyu çözerken B seçeneğindeki “Kaptaki oksijen miktarı-Zaman” grafiği ile C seçeneğindeki “Kaptaki karbondioksit miktarı-Zaman” grafiklerini karşılaştırmıştır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Nazlı (N) sorunun çözümü esnasında öncelikle sorunun metninde bulunan şekli incelemişlerdir. Yani “şekli inceleme” bilişsel stratejisini kullanmışlardır.

“Kendine soru sorma” bilişsel stratejisini kullanan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı’nın (N) 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ile çözümden sonra araştırmacının sorduğu soruya verdiği yanıt aşağıdaki gibidir.

(Şekli inceledi) (Seçeneklere baktı) *Su miktarı azalır mı?* (A seçeneğindeki grafiği inceledi) Bu doğru (A seçeneğindeki grafiğin yanına “√” işareti koydu). Kaptaki oksijen miktarı (B seçeneğindeki grafiği inceledi) Kapta (Şekle döndü ve şekli 2. kez tekrar inceledi). (Şeklin yanında yazan “mısır tohumları” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizdi). *Kapta tohum oksijen mi alır, karbondioksit mi?...Sanırım oksijen artmaz. Yanlış diyorum* (B seçeneğini işaretledi). (C ve D seçeneklerine bakmadı). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken kendine “Su miktarı azalır mı?”, Kapta tohum oksijen mi alır, karbondioksit mi?...gibi sorular sordun. Neden sordun?

Nazlı: Hocam.. Evet sorular sordum kendime. Çünkü soruyu çözmek için böyle soru soru sordum kendime. Bir de soruyu çözerken yanlış bir şey yapmayayım diye. Hatalı düşünebilirim soru sormazsam ve soruyu çözdüğümde de hata yapabilirim. Hataya düşmemem gerek. [Çözümde sonraki görüşme]

Anadolu Lisesi öğrencisi olan Nazlı (N), 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında A seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra “Su miktarı azalır mı?” şeklinde, B seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra soruyu çözebilmek ve soruyu çözerken hata yapmamak için “Kapta tohum oksijen mi alır, karbondioksit mi?” şeklinde kendisine sorular sormuştur. Yapılan görüşmede Nazlı (N), soruyu çözmek ve soruyu çözerken hata yapmamak için “Su miktarı azalır mı?”, Kapta tohum oksijen mi alır, karbondioksit mi?” gibi soruları kendisine sorduğunu belirtmiştir.

4.17.3 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.18 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.18.1 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu'yun (Z) önemli noktaları tekrarlama, Yavuz'un (Y) ipuçlarının altını çizme, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) tekrar okuma, Nazlı'nın (N) önemli noktaları tekrarlama, Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) ipuçlarının altını çizme, Banu (B), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal'ın (H) okuma hızını düşürme ve önemli noktaları tekrarlama, Ceren (C) ve Hazal'ın (H) tekrar okuma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma, Cemre'nin (C) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ve Kardelen'in (K) 1. Biyoloji sorusunu boş bıraktıkları için sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.41'de görülmektedir.

Tablo 4.41 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KE	KE	KE	Çİ	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ	Y
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	B	Y	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Okuma hızını düşürme														✓	
Önemli noktaları tekrarlama		✓							✓					✓	
Tekrar okuma								✓			✓			✓	
İpuçlarının altını çizme					✓	✓	✓		✓	✓	✓				
İpuçlarını yuvarlak içine alma		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓	

Tablo 4.41'e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun ipuçlarını yuvarlak içine alma [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun ipuçlarının altını çizme [Banu (B), Onur (O), Nazlı (N), Gonca (G)] ve ipuçlarını yuvarlak içine alma [Banu (B), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde yoğun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.41 incelendiğinde 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökünü anlamadığını hissetmiş ve sorunun kökünü 2. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) sorunun kökünü 2. ve 3. kez tekrar okumuştur. Hazal (H), sorunun kökünü 2. ve 3. kez tekrar okumuş, sorunun açıklamasını da 2. kez tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) sorunun çözümü öncesinde sorunun kökünde bulunan “çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla” kelimelerini, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ise “değişen madde miktarlarıyla” kelimelerini tekrar etmişlerdir.

Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun kökünü 3. kez tekrar okumuştur. Sorunun kökünü 3. kez tekrar okurken okuma hızını düşürmüştür.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki şeklin yanında yazan “nemli toprak” ve “mısır tohumları” kelimelerinin altını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun açıklamasındaki “mısır tohumları” kelimeleri ile sorunun kökündeki “değişen

madde miktarlarıyla” kelimelerinin altını çizmiştir. Onur (O), sorunun açıklamasındaki “kapalı olan büyük bir kaba konulmuş” ifadesinin altını çizmiştir. Nazlı (N), sorunun açıklamasındaki “sağlanmış” kelimesinin altını çizmiş, Gonca (G) sorunun kökünü okurken sorunun kökündeki “değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?”cümlesinin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca (G), Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H), 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökündeki en son kelime olan “yanlıştır” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmişlerdir. Bu şekilde 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde “İpuçlarını yuvarlak içine alma” üstbilişsel stratejisini kullanmışlardır.

“İpuçlarının altını çizme” ve “İpuçlarını yuvarlak içine alma” üstbilişsel stratejilerini kullanan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca’nın (G) 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde göstermiş olduğu davranışlar ve sorunun çözümünden sonra sorulan görüşme sorularına verdiği cevapları aşağıdaki gibidir.

Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır? (Önce sorunun kökünü okudu) *(Sorunun kökünü okurken "değişen madde miktarlarıyla ilgili" kelimelerinin altını çizdi) (Sorunun kökündeki en son kelime olan "yanlıştır" kelimesini yuvarlak içine alarak çizdi)*. Mısır tohumları yandaki şekilde görüldüğü gibi kapalı olan büyük bir kaba konulmuş ve çimlenmeleri sağlanmış (Sorunun açıklamasını kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). (Şekli inceledi) Nemli toprak, mısır tohumları..Hımm...[Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Sorunun kökünü okurken “değişen madde miktarıyla ilgili” kelimelerinin altını çizdin. Neden çizdin?

Gonca: Sadece onlarla ilgili soru geleceği için çizdim orayı. Hani aşağıdaki şıklar onunla ilgili olduğu için.

Araştırmacı: Sorunun çözümünde sana ne yarar sağlar?

Gonca: Soru çözümünde...Önemli bir yer olduğu için altını çizdim ve hani dikkatimi çeker.

Araştırmacı: Sorunun kökündeki en son kelime “yanlıştır” kelimesini yuvarlak içine aldın. Neden aldın? Sorunun çözümünde sana ne yarar sağlar?

Gonca: “Yanlıştır” kelimesi önemli. Dikkatimi çeksın diye. [Çözümünden sonraki görüşme]

Anadolu Liseleri öğrencisi olan Gonca (G), 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökünü okurken, sorunun kökündeki “değişen madde miktarlarıyla ilgili” kelimelerinin altını çizmiştir. Sorunun kökündeki en son kelime olan “yanlıştır” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Gonca (G), sorunun kökündeki “değişen madde miktarlarıyla ilgili” kelimelerini önemli

olarak gördüğü için bu kelimelerin altını çizdiğini ve sorunun kökündeki en son kelime olan “yanlıştır” kelimesinin dikkatini çekmesi amacıyla yuvarlak içine aldığını belirtmiştir.

4.18.2 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) ipuçlarının altını çizme, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) seçeneklere işaret koyma, Yavuz'un (Y) şekli tekrar inceleme, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Meltem'in (M) grafiği tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Gonca'nın (G) tekrar okuma, Banu'nun (B) önemli noktaları tekrarlama ve ipuçlarının altını çizme, Banu (B), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) seçeneklere işaret koyma, Ebru'nun (E) seçenek eleme, Onur (O) ve Nazlı'nın (N) şekli tekrar inceleme, Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) grafiği tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre'nin (C) tekrar okuma, ipuçlarının altını çizme, seçeneklere işaret koyma, Teoman'ın (T) seçenek eleme, Hazal'ın (H) şekli tekrar inceleme, Cemre (C) ve Hazal'ın (H) grafiği tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ve Kardelen'in (K) 1. Biyoloji sorusunu boş bıraktıkları için sorunun çözümü esnasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.42'de görülmektedir.

Tablo 4.42 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KE	KE	KE	Çİ	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ	Y
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	B	Y	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma						√				√	√				
Önemli noktaları tekrarlama						√									
İpuçlarının altını çizme			√			√					√				
İpuçlarını yuvarlak içine alma									√						
İŞARET KOYMA															
Seçeneklere işaret koyma	√	√	√	√	√	√			√	√	√				
ELEME															
Seçenek eleme								√				√			
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme				√	√	√	√		√					√	
Grafiği tekrar inceleme	√	√		√		√	√	√		√	√			√	

Tablo 4.42’ye bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının seçeneklere işaret koyma [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun grafiği tekrar inceleme [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun seçeneklere işaret koyma [Banu (B), Nazlı (N), Gonca (G)], şekli tekrar inceleme [Banu (B), Onur (O), Nazlı (N)] ve grafiği tekrar inceleme [Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Gonca (G)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında yoğun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.42 incelendiğinde 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında sorunun köküne geri dönmüş ve sorunun kökünü tekrar okumuştur. Ayrıca sorunun açıklamasında “Kapalı büyük bir kaba konulmuş ve çimlenmeleri sağlanmıştır” cümlesini tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun çözümü esnasında sorunun köküne ve açıklamasına geri dönerek sorunun kökünü ve açıklamasını tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), soruyu çözerken sorunun kökü, açıklaması ile A, B, C, D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), 1. Biyoloji sorusunu çözerken sorunun açıklamasındaki “çimlenmeleri sağlanmıştır” kelimelerini tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Meltem (M), 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında doğruluklarından emin oldukları A, C ve D seçeneklerindeki grafiklerin yanına “√” işareti, yanlış olduğundan emin oldukları B seçeneğindeki grafiğin yanına ise “-” işareti koymuşlardır. Zeynepsu (Z), doğruluklarından emin olduğu A, C ve D seçeneklerindeki grafiklerin yanına “√” işareti koymuş, yanlış olduğundan emin olduğu B seçeneğindeki grafiğin yanına “?” (soru işareti) koymuştur. Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) ve Yavuz (Y) ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Gonca (G) A, C ve D seçeneklerindeki grafiklerin yanına “√” işareti koymuş, yanlış olduğundan emin olduğu B seçeneğindeki grafiğin yanına “X” işareti koymuştur. Nazlı (N) sadece A seçeneğindeki grafiğin yanına “√” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) sadece B seçeneğindeki grafiğin yanına “√” işareti koymuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), 1. Biyoloji sorusunu çözerken D seçeneğindeki grafiğin düşey ekseninde yazan “Tohumlardaki besin miktarı” kelimelerinin altını çizmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), soruyu çözerken sorunun metnindeki şeklin yan tarafında yazan “mısır tohumları” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), sorunun çözümü esnasında A ve D seçeneklerindeki grafiklerin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve seçenek sayısını ikiye indirmiştir. B ve C seçenekleri arasından B seçeneğindeki grafiğin üzerini çizerek B seçeneğindeki grafiği elemiş ve C seçeneğini işaretlemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), A ve B seçeneklerindeki grafiklerin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve seçenek sayısını ikiye indirmiştir. C ve D seçenekleri arasından D seçeneğini işaretlemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), A seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiş, B seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemiş, C seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra sorunun metnindeki şekli 4. kez tekrar incelemiş ve D seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra sorunun metnindeki şekli 5. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), B seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiş, B ve C seçenekleri arasında kararsız kaldığı durumda şekli 3. kez tekrar incelemiştir. Nazlı (N), sorunun çözümü esnasında B seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra sorunun metnindeki şekle geri dönmüş ve şekli

tekrar incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun çözümü esnasında A seçeneğindeki grafiği inceledikten sonra sorunun metnindeki şekli tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), soruyu çözerken A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemiş, sonrasında B seçeneğindeki grafiği tekrar incelemiştir. Zeynepsu (Z), A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemiş, sonrasında B ve C seçenekleri arasında kaldığı için B ve C seçeneklerindeki grafikleri tekrar incelemiştir. Meltem (M), A ve B seçeneklerindeki grafikleri inceledikten sonra A seçeneğindeki grafiğe geri dönerek A seçeneğindeki grafiği tekrar incelemiştir. C ve D seçeneklerindeki grafikleri inceledikten sonra da B seçeneğindeki grafiğe geri dönerek B seçeneğindeki grafiği tekrar incelemiştir. Banu (B) ile Ebru (E), A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri inceledikten sonra B seçeneğindeki grafiği tekrar incelemiştir. Onur (O), A, B ve C seçeneklerindeki grafikleri inceledikten sonra B seçeneğindeki grafiği tekrar incelemiştir. Gonca (G), A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri inceledikten sonra bu seçeneklerdeki grafikleri 2. kez tekrar incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun çözümü öncesinde A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemiş, sorunun çözümü esnasında tüm seçeneklerdeki grafikleri tekrar incelemiştir. Hazal (H), 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri inceledikten sonra B ve C seçeneklerindeki grafikleri tekrar incelemiştir.

“Seçeneklere işaret koyma” üstbilişsel stratejisini kullanan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu’nun (B) sorunun çözümü esnasında yapmış olduğu davranışlar ve görüşme sorularına yanıtı aşağıdaki gibidir.

(Yandaki şekli inceledi) Bu kapalı bir kapmış sanırım. Nemli toprak ve mısır tohumları var. İııı bakıyorum (Seçeneklere baktı) (A seçeneğindeki grafiği inceledi) Topraktaki su miktarı zamanla azalır (Grafiği yorumlarken aynı zamanda yandaki şekli inceledi) Mısır tohumları emdiği için bu doğru (*A seçeneğindeki grafiğin yanına “√” işareti koydu*). (B seçeneğindeki grafiği inceledi) Kaptaki oksijen miktarı..Bunu geçiyorum (B seçeneği üzerinde hiçbir işlem ve yorum yapmadan bu seçeneği geçti). (C seçeneğindeki grafiği inceledi). Karbondioksit miktarı artıyor...Yoo...Hayır bir saniye. (D seçeneğindeki grafiği inceledi) Tohumlardaki depo besin miktarı azalmış (D seçeneğindeki grafiğin düşey ekseninde yazan “tohumlardaki depo besin miktarı” kelimelerinin altını çizdi). Artar diye düşünüyorum. Çünkü hani suyu aldıkça. Ama ortamdaki karbondioksit azalır. Azalır diye düşünüyorum. Hani oksijen miktarı artıyordu ama. Hayır fotosentez yapmıyor ki bu. O zaman karbondioksit miktarı artar (*C seçeneğindeki grafiğin yanına “√” işareti koydu*). Oksijen miktarı azalır (B seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar inceledi). Tohumdaki besin miktarı zaman içinde, depodaki besin miktarı azalır herhalde. Bu tür bir soruyu daha önce hiç çözmemiştim. Hiç böyle bir soru çözmemiştik biz. İııı... Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır? (Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu) (Sorunun kökünü 2. kez okurken kelimeleri kalemle takip etti). Bu sorudan emin değilim. Anlamadım pek. Kapalı olan büyük bir kaba konulmuş ve

çimlenmeleri sağlanmıştır (Sorunun açıklamasındaki bu kelimeleri 2. kez tekrar okudu. Tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). Oksijen miktarı artmaz (B seçeneğindeki grafiğin yanına “X” işareti koydu). Oksijen miktarı artmaz yani. Hani fotosentez yapmadığı sürece ama. Çimlenmeleri sağlanmıştır (Sorunun açıklamasındaki “çimlenmeleri sağlanmıştır” kelimelerini tekrar etti). Çimlenme sırasında değişen..Ufff..Evet B diyeceğim sanırım (B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Doğru olduğunu düşündüğün seçenekteki grafiklerin yanına tik (✓) işareti koydun, yanlış olduğunu düşündüğün seçenekteki grafiğin yanına çarpı (X) işareti koydun. Bunları neden yaptın. Seçeneklere işaretler koymak soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Banu: İşaretler koydum. Hani bunun (A seçeneğindeki grafiği gösterdi) doğru olduğunu biliyorum. Su miktarı azalacak. Elbette azalacak giderek. Hani tohum suyu emdikçe...Bunu bildiğim için tik (✓) koydum. Doğru cevap bu değil. Bu yüzden A olamaz. B şıkkına çarpı (X) koydum hani oksijen nasıl artıyor? Onun nasıl arttığını bilmiyorum. O yüzden çarpı (X) koydum. Depo besin miktarı. Bunları daha önce gördüğümü zannetmiyorum. Hani hatırlamıyorum görmüşsem bile soruyu hiç çözmedik. Çünkü ben öyle hatırlıyorum. O yüzden bundan tam emin olamadım hani. Bu da azalıyor herhalde. Çünkü çimleniyor herhalde. Tohum açılıyor filan o yüzden. D şıkkında depo besin miktarı azalır diye onu da eledim. Ona göre de iki şık arasında kaldım ve birini işaretledim. Yani doğru olduğundan emin olduklarıma tik (✓) koydum, emin olmadığımı çarpı (X) koydum. [Çözümünden sonraki görüşme]

Anadolu Liseleri öğrencisi olan Banu (B), sorunun çözümü esnasında doğru olduğundan emin olduğu A ve C seçeneklerindeki grafiklerin yanına “✓” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü B seçeneğindeki grafiğin yanına da “X” işareti koymuştur. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Banu (B), doğru olduğunu bildiği ve doğruluğundan emin olduğu A ve C seçeneklerinin yanına “✓” işareti koyduğunu, doğruluğundan emin olmadığı B seçeneğinin yanına “X” işareti koyduğunu belirtmiştir.

4.18.3 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) tekrar okuma, problemi davranışlarına yansıtma, şekli tekrar inceleme, Aydın (A) ve Meltem’in (M) grafiği tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ve Kardelen’in (K) 1. Biyoloji sorusunu boş bıraktıkları için sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.43’de görülmektedir.

Tablo 4.43 Öğrencilerin 1. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	Ç	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	KE	Çİ	KE	KE	KE	Çİ	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ	Y
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	B	Y	B
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma				√											
Problemi davranışlarına yansıtma				√											
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme				√											
Grafiği tekrar inceleme	√			√											

Tablo 4.43’e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.43 genel olarak incelendiğinde 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi’nden sadece iki öğrencinin [Aydın (A), Meltem (M)] üstbilişsel strateji kullandıkları, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), çözdüğü 1. Biyoloji sorusunun doğruluğunu kontrol etmek için A, B, C ve D seçeneklerindeki grafikleri tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun çözümü sonrasında cevabının doğruluğunu kontrol etmek için sorunun kökünü kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okumuş, sorunun metnindeki şekli tekrar incelemiştir. Doğru olduğunu düşünüp işaretlediği B seçeneğindeki grafiği tekrar incelemiş ve grafikteki azalan eğriyi takip etmiş, yani elini kalemle birlikte aşağıya doğru hareket ettirerek problemi davranışına yansıtmıştır.

“Problemi davranışlarına yansıtma” üstbilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında yaptıkları ve çözüm sonrasındaki görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Kontrol edelim. Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu) (Sorunun kökünü okurken kelimeleri kalemle takip etti) (Şekli 2. kez inceledi).

(Şekli göstererek) Kabımız var. Su miktarı azalır. (A seçeneğindeki grafiği 3. kez tekrar inceledi) Suyu kullanacak. (B seçeneğindeki grafiği 4. kez tekrar inceledi) *(Kalemiyle azalan grafiği aşağı doğru takip etti)* Çimlenme esnasında kaptaki oksijen miktarı artmaz, azalır. Çünkü solunum yapacak. (C seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar inceledi) Kaptaki karbondioksit miktarı artar. Solunum yapacak, karbondioksit verecek. (D seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar inceledi) Tohumlardaki depo besin miktarı azalır. Çünkü onları kullanarak çimlenecek. Cevap B. [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözdükten ve B seçeneğini işaretledikten sonra seçeneklerdeki grafikleri tekrar incelerken, B seçeneğindeki grafikte azalan eğriyi takip ederek elinle kalemini aşağıya doğru indirdin. Neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

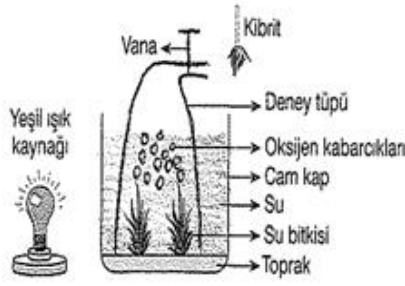
Meltem: Evet hocam bunu yaptım. Çünkü B seçeneğindeki grafiğin yanlış olduğundan emin olmalıydım. Bu yüzden elimi aşağı doğru azalma varmış gibi hareket ettirdim. Bir yandan “Acaba doğru seçeneği işaretledim mi?” diye kontrol ettim. Soruları çözerken bazen elimi hareket ettiririm. Daha kapsamlı düşünürüm, cevabım doğru mu değil mi? diye. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında işaretlediği B seçeneğindeki grafiğin doğruluğunu kontrol ederek grafikteki azalan eğriyi takip etmiş, kalemiyle elini aşağıya doğru hareket ettirerek problemi davranışına yansıtmıştır. 1. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Meltem (M), B seçeneğindeki grafiğin yanlış olduğundan emin olmak amacıyla B seçeneğindeki grafikte azalan eğriyle beraber elini kalemiyle aşağı doğru hareket ettirdiğini, böylece doğru seçeneği işaretleyip işaretlemediğini kontrol ettiğini ve bu şekilde soru hakkında daha kapsamlı düşündüğünü ifade etmiştir.

4.19 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

2. Biyoloji sorusu aşağıdadır.



Cemil, yandaki düzeneği kurduktan belli bir süre sonra vanayı açtığında, kibrit alevinin parladığını tespit etmiştir.

Cemil bu düzeneğe aşağıdaki işlemlerin hangisini uygularsa kibrit alevinin parlaklığı artmaz?

- A) Suya karbon dioksit içeren gazoz ilave etme
- B) Yeşil ışık kaynağını mor ışık kaynağıyla değiştirme
- C) Bitkinin bulunduğu ortama karbon dioksit tutucu madde ilave etme
- D) Yeşil ışık kaynağının sayısını arttırma

4.19.1 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) zihinde canlandırma, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, Aydın (A), Serkan (S) ve Meltem'in (M) kendi cümleleriyle ifade etme, Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) zihinde canlandırma, Onur (O) ve Ebru'nun (E) sorunun kökünden başlayarak okuma, Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandığı belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.44'de görülmektedir.

Tablo 4.44 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	KE	Y	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	B	B	B	Y	Y
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓					
Sorunun kökünden başlayarak okuma				✓			✓	✓						✓	✓
Kendi cümleleriyle ifade etme	✓		✓	✓											
Kelimelerin altını çizerek okuma					✓									✓	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓
İNCELEME															
Şekil inceleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓

Tablo 4.44'e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, çoğunun zihinde canlandırma [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M)], kendi cümleleriyle ifade etme [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma, çoğunun zihinde canlandırma [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] ve şekil inceleme [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N)] bilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun sorunun çözümü öncesinde bilişsel stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.44 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin, Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Ayrıca Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.44'deki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki şekli tekrar incelerken zihninde oluşan şeyin fotosentez olduğunu, fotosentez için neyin gerekli olup, neyin gerekli olmadığını ve gazoz içinde bulunan karbon dioksiti zihninde canlandığını belirtmiştir. Zeynep (Z), soruyu okurken fotosentez hızını etkileyen faktörleri zihninde canlandırarak bu şekilde soruyu çözmeye çalıştığını belirtmiştir. Serkan (S), sorunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki

şekli 2. kez tekrar inceledikten sonra zihninde canlandığı durumları “Büyük ihtimalle fotosentez yapması için ışığa ihtiyaç duyacak, oksijen oluşacak. Yanma olayının temeli de oksijen” şeklinde sözlü olarak ifade etmiştir. Meltem (M), soruyu çözmeden önce zihninde bir sobanın oluştuğunu belirtmiştir. Meltem (M), sobanın kapağı açıldığında hava girdiği için sobadaki alevin daha çok yandığını, yine mangal yakarken mangal alevine üflendiği ya da yelpazelendiği zaman alevin arttığını zihninde canlandırmış ve soruda verilenleri günlük hayatla ilişkilendirerek soruyu çözmüştür. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), soruyu okurken daha önce çözdüğü bir sorudaki cam fanus içinde bulunan yeşil bitkiler ve balıkları zihninde canlandığını ifade etmiştir. Ebru (E), ders kitabında gördüğü, içinde su bitkisi ve su bulunan cam fanusu zihninde canlandığını ifade etmiştir. Gonca (G), sorunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki şekli inceledikten sonra kibritin yeşil ışıkla ve oksijenle birlikte alevlendiğini zihninde canlandırmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E), Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen (K) soruyu çözerken ilk önce sorunun kökünü okumuşlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun metnindeki şekli tekrar incelerken şekilde verilenleri “İnı kum var, su bitkisi, su, cam kap, oksijen kabarcıkları, deney tüpü, vana, yeşil ışık kaynağı var. Burada yeşil ışık kaynağıyla fotosentez yapacak. Gerçi mor ışık olsa daha iyi olur.” şeklinde kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Serkan (S) şekli tekrar incelerken “Şimdi burada vanayı açtığında alevin parladığını söylemiş. Burada su bitkisi var, büyük ihtimalle bu su bitkisi ampuldeki ışıkla fotosentez yapacak. Cam kap, deney tüpü, ortamda su var.” diyerek şekilde verilenleri kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Meltem (M), sorunun metnindeki şekli ilk defa incelerken “Yeşil ışık, su bitkisi, kum, su var. Cam kapmış, oksijen kabarcıkları, deney tüpü. Oksijen çıkıyor. Oksijen yanıcıdır, kibrite ulaştığı zaman kibrit daha çok yanar.” demiş ve şekildeki açıklamaları kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y) ve Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) sorunun açıklamasını ve kökünü kelimelerin altını çizerek okumuşlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem (M), sorunun kökünü ve açıklamasını ilk defa okurken kelimeleri kalemıyla takip etmiş, Yavuz (Y) sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemıyla takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O) ve Ebru (E) sorunun açıklamasını ve kökünü

kelimeleri kalemliyle takip ederek okumuşlar, Nazlı (N) sorunun açıklamasını, sorunun metninde yazan “deney tüpü” ve “oksijen kabarcıkları” kelimelerini, sorunun kökünde “hangisini uygularsa” kelimelerinin dışında kalan yerleri kalemliyle takip ederek okumuştur. Gonca (G), sorunun kökünü ilk defa okurken ve sorunun kökünü, açıklamasını 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemliyle takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun açıklamasındaki “Cemil yukarıdaki düzeneği kurduktan belli bir” kısmını ve sorunun metnindeki şeklin yanında yazan “kibrit, vana, oksijen” kelimelerini kalemliyle takip ederek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan (S) sorunun açıklamasını okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemişlerdir. Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), Meltem (M), Yavuz (Y), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Nazlı (N), Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen (K) 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını ve kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemişlerdir.

4.19.2 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma, Zeynepsu (Z) ve Serkan’ın (S) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı’nın (N) kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma, Nazlı’nın (N) kelimelerin altını çizerek okuma, Gonca’nın (G) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen’in (K) kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma, Hazal’ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.45’de görölmektedir.

Tablo 4.45 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	KE	Y	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	B	B	B	Y	Y
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Kelimeleri kalemliyle takip ederek okuma	√		√	√	√	√	√	√	√					√	√
Kelimelerin altını çizerek okuma		√	√						√					√	
İNCELEME															
Şekil inceleme										√					

Tablo 4.45'e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun sorunun çözümü esnasında kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve şekil inceleme [Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.45 genel olarak incelendiğinde Anadolu Liseleri öğrencilerinin, Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.45'deki bilişsel stratejilere örnekler verildiği için 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullanılan bilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Serkan (S), A seçeneğindeki cümleyi tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiş, Meltem (M), A ve B seçeneklerindeki cümleleri ilk defa okurken, A ve C seçeneklerindeki cümleleri tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiş, Yavuz (Y), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk defa okurken ve B seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk defa okurken ve tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Onur (O) ile Ebru (E) A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk defa okurken ve C seçeneğindeki cümleyi tekrar okurken kelimeleri kalemleriyle takip etmişlerdir. Nazlı (N) sadece C seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), A ve B seçeneklerindeki cümleleri okurken kelimeleri kalemle takip etmiş, Kardelen (K) ise A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında A ve C seçeneklerindeki cümlelerin altını çizerek bu cümleleri okumuştur. Serkan (S), A, B ve C seçeneklerindeki cümlelerin okurken kelimelerin altını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), A, B ve D seçeneklerindeki cümleleri kelimelerin altını çizerek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Hazal (H), sorunun çözümü esnasında A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okurken kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Gonca (G), sorunun çözümü esnasında A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okuduktan sonra sorunun metnindeki şekle geri dönüp şekli tekrar incelemiştir.

4.19.3 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 2. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.20 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.20.1 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) tekrar okuma, Serkan'ın (S) okuma hızını arttırma, Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) ipuçlarının altını çizme, Aydın (A) ve Serkan'ın (S) şekli tekrar inceleme, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) ipuçlarını yuvarlak içine üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca'nın (G) tekrar okuma ve önemli noktaları tekrarlama, Nazlı'nın (N)

ipuçlarının altını çizme, şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejileri kullandıkları, Banu (B), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal'ın (H) ipuçlarının altını çizme ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandığı belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.46'da görülmektedir.

Tablo 4.46 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	KE	Y	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	B	B	B	Y	Y
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			✓		✓					✓					
Önemli noktaları tekrarlama										✓					
Okuma hızını arttırma			✓												
İpuçlarının altını çizme			✓		✓				✓					✓	
İpuçlarını yuvarlak içine alma		✓	✓	✓		✓		✓		✓				✓	
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	✓		✓						✓						

Tablo 4.46'ya bakıldığında 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğu [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M)] ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Ebru (E), Gonca (G)] ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını ve kökünü okuyup şekli inceledikten sonra, sorunun açıklamasına ve köküne geri dönerek sorunun açıklamasını ve kökünü 2. kez tekrar okumuştur. Yavuz (Y) sorunun açıklamasını ve kökünü okuyup şekli inceledikten sonra sorunun köküne geri dönerek sorunun kökünü tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun açıklamasını okumuş, şekli incelemiş, sorunun kökünü okumuş, sonra sorunun açıklamasına geri dönerek sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okumuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun kökündeki “Kibrit alevinin parlaklığı artmaz?” cümlesini tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okurken okuma hızını arttırmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun kökünü tekrar okurken “kibrit alevinin parlaklığı artmaz” kelimelerinin altını çizmiştir. Yavuz (Y), sorunun metnindeki şeklin yanında yazan “deney tüpü, oksijen kabarcıkları, cam kap, su, su bitkisi, kum ve yeşil ışık” kelimelerinin altını çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), sorunun kökünü okurken sorunun kökündeki “hangisini uygularsa” kelimelerinin altını çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun açıklamasını okurken açıklamadaki “vanayı açtığında kibrit alevinin parladığını tespit etmiştir.” kısmının altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), sorunun kökünü okurken, sorunun kökündeki en son kelime olan “artmaz” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Serkan (S), sorunun metnindeki bitki şekli ile ampul şeklini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meltem (M), sorunun kökündeki en son kelime olan “artmaz” kelimesini ve sorunun metnindeki ampül şekli ile şeklin yanında yazan “deney tüpü” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Ebru (E) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) sorunun kökünü okurken sorunun kökündeki en son kelime olan “artmaz” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ile Serkan (S), sorunun kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki şekle geri dönerek şekli 2. kez tekrar incelemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiştir.

“Şekli tekrar inceleme” üstbilişsel stratejisini kullanan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı’nın (N) 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde gösterdiği davranışları ile sorunun çözümü sonrasındaki görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Cemil yukarıdaki düzeneği kurduktan belli bir süre sonra vanayı açtığında, kibrit alevinin parladığını tespit etmiştir (Sorunun açıklamasını okurken kelimeleri kalemiyle takip etti). (Yandaki şekli inceledi) Vanayı açtığında kibrit alevinin..Deney tüpü, oksijen kabarcıkları (Şeklin yanında yazan "deney tüpü" ve "oksijen kabarcıkları" kelimelerini kalemiyle takip ederek okudu). Cemil bu düzeneğe aşağıdaki işlemlerden hangisini uygularsa kibrit alevinin parlaklığı artmaz? (Sorunun kökünü okudu). (Sorunun kökünde "hangisini uygularsa" kelimelerinin altını çizdi). (Sorunun kökündeki "hangisini uygularsa" kelimelerinin dışındaki yerleri kalemiyle takip ederek okudu). *Cemil yukarıdaki düzeneği kurduktan belli bir süre sonra vanayı açtığında kibrit alevinin parladığını tespit ediyor. Buradan bir oksijen çıkışı olur sanırım (Sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okurken aynı zamanda şekli 2. kez tekrar inceledi).* [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Sorunun açıklamasını tekrar okurken aynı zamanda şekli tekrar inceledin. Bunu neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?
Nazlı: Şekli anlamadığımı farkettim. Şekilde neler verildiğini çözmeye çalıştım. Hani neler olup bitiyor da kibrit alevleniyor, orada bunu görmeye çalıştım. Ona göre yorum yapmaya çalıştım. Şekilde bana neler verilmiş, soruda benden ne isteniyor? onları görmek için açıklamaları okurken aynı anda şekli inceledim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Anadolu Lisesi öğrencisi olan Nazlı (N), 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde sorunun açıklamasını tekrar okurken aynı zamanda sorunun metnindeki şekli tekrar incelemiştir. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Nazlı (N), sorunun metnindeki şekli anlamadığını fark ettiğini ve şekilde nelerin verildiğini, verilenlere göre soruda ne istendiğini görebilmek için sorunun açıklamasını tekrar okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli tekrar incelediğini belirtmiştir.

4.20.2 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) tekrar okuma, Serkan'ın (S) okurken şekli inceleme, Zeynepsu'nun (Z) şekle işaret koyma, ipuçlarının altını çizme ve ipuçlarını yuvarlak içine alma, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca(G)] tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Banu'nun (B) önemli noktaları tekrarlama ve kendine soru sorma, Banu (B), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) seçeneklere işaret koyma, Banu (B), Onur (O) ve Nazlı'nın (N) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) tekrar okuma, seçeneklere işaret koyma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.47’de görülmektedir.

Tablo 4.47 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	KE	Y	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	B	B	B	Y	Y
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			√	√	√	√	√	√	√	√				√	√
Önemli noktaları tekrarlamak						√									
Kendine soru sorma						√									
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma		√													
Seçeneklere işaret koyma	√	√	√	√	√	√		√	√	√				√	√
İpuçlarının altını çizme		√													
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√													
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme		√	√		√	√	√		√					√	√

Tablo 4.47’ye bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] tekrar okuma ve şekli tekrar inceleme [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca(G)] tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca(G)] seçeneklere işaret koyma ve şekli tekrar inceleme [Banu (B), Onur (O), Nazlı (N)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun sorunun çözümü esnasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.47 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında A seçeneğindeki cümleyi tekrar okumuş, Meltem (M), A ve C seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuş, Yavuz (Y), B seçeneğindeki cümleyi tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Banu (B), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuş, Ebru (E), A, B ve C seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuş, Nazlı (N), A seçeneğindeki cümleyi tekrar okumuş, Gonca (G) ise A, D ve C seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okuduktan ve

sorunun metnindeki şekli inceledikten sonra C seçeneğindeki cümleyi tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), A, B ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuş, Kardelen (K) ise A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü esnasında sorunun kökündeki “kibrit alevinin parlaklığı artmaz” kelimelerini tekrar etmiştir. Ayrıca Banu (B), C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra “Eğer bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu madde ilave edilirse oksijenle daha fazla yanmaz mı kibrit?” sorusunu kendisine sormuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şekli incelerken “Oksijenin oluşması sonucu yanma sağlanır ve yeşil ışıkta fotosentez hızı en yavaştır” demiş ve yeşil ışıkta fotosentez hızının yavaş olduğunu göstermek için şeklin yanına “↓” işareti koymuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), doğru olduklarından emin olduğu A, B ve D seçeneklerindeki cümlelerin yanına “√” işareti koymuş, yanlış olduğundan emin olduğu C seçeneğindeki cümlelerin yanına “X” işareti koymuştur. Zeynepsu (Z), A ve B seçeneklerindeki cümlelerin yanına “√” işareti koymuştur. Serkan (S), A, B ve D seçeneklerindeki cümlelerin yanına “√” işareti koymuş, C seçeneğindeki cümlelerin yanına “-” işareti koymuştur. Meltem (M), A, B ve D seçeneklerindeki cümlelerin yanına “√” işareti koymuş, C seçeneğindeki cümlelerin yanına “.” (nokta) işareti koymuştur. Yavuz (Y), doğru olduklarından emin olduğu A, B ve D seçeneklerindeki cümlelerin yanına “X” işareti koymuş, yanlış olduğundan emin olduğu C seçeneğindeki cümlelerin yanına “√” işareti koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sadece B seçeneğindeki cümlelerin sonuna “-” işareti koymuş ve B seçeneğini işaretlemiştir. Ebru (E), A seçeneğindeki cümlelerin sonuna “-“ işareti koymuş, B seçeneğindeki cümlelerin sonuna “.” (nokta) işareti, C ve D seçeneklerindeki cümlelerin sonuna da “√” işareti koymuştur. Nazlı (N), sadece doğru olduğundan emin olduğu D seçeneğindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuştur. Gonca (G), yanlış olduklarını düşündüğü A, B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuş ve D seçeneğini işaretlemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), yanlış olduklarını düşündüğü A, B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “X” işareti koymuş ve D seçeneğini işaretlemiştir. Kardelen (K), yanlış olduklarını düşündüğü B, C ve D seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuş ve doğru olduğunu düşündüğü A seçeneğini işaretlemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında sorunun metnindeki şeklin yanında yazan “Yeşil ışık kaynağı” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiş, B seçeneğindeki “Yeşil ışık kaynağını mor ışık kaynağıyla değiştirme” cümlesinde “mor” kelimesini önemli gördüğü için bu kelimenin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ve Serkan (S) soruyu çözerken A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiştir. Yavuz (Y), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiş, C seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra şekli 2. kez tekrar incelemiştir. Nazlı (N), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiş, tüm seçenekleri okuduktan sonra A seçeneğindeki cümleyi tekrar okumuş ve sonrasında sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), A seçeneğindeki cümleyi okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiştir. Kardelen (K), A seçeneğindeki cümleyi 2. kez okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiş, D seçeneğindeki cümleyi 3. kez okuduktan sonra sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli 4. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), A seçeneğindeki cümleyi okurken aynı zamanda sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiş, C seçeneğindeki cümleyi okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K), C seçeneğindeki cümleyi okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli 3. kez tekrar incelemiş ve D seçeneğindeki cümleyi tekrar okurken aynı anda sorunun metnindeki şekli 4. kez tekrar incelemiştir.

“Seçeneklere işaret koyma” üstbilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz’un (Y) 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde göstermiş olduğu davranışlar ve sorunun çözümünden sonraki görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Suya karbondioksit içeren gazoz ilave etme (A seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu). (Yandaki şekli 2. kez tekrar inceledi) Burada karbondioksit içeren gaz ilave edersek karbon dioksit artar. Bitkiler de karbon dioksiti kullanır, daha fazla oksijen üretir. O yüzden de kibrit oksijende daha fazla yandığı için bu onu arttırır (A seçeneğindeki cümlelerin sonuna “X” işareti koydu).

Yeşil ışık kaynağını mor ışık kaynağıyla değiştirme (B seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu). Yapraklar en çok yeşil ışığı soğurur. O yüzden bunu aslında değiştirebiliriz, ama bu dursun şimdilik. Bitkinin bulunduğu ortama karbon dioksit tutucu madde ilave etme (C seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu). (Şekli 3. kez tekrar inceledi) Evet bu onu durdurur. Çünkü bitkiler karbon dioksiti kullanarak oksijen üretir. Eğer karbon dioksiti biz tutarsak, bitkilere vermezsek onlar daha az oksijen üretir. Bu yüzden bunu azaltabilir. *Yani arttırmaz.* (C seçeneğindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koydu). Yeşil ışık kaynağının sayısını arttırma (D seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu). Bu arttırır. *Daha fazla ışık gelirse daha fazla fotosentez yapar ve daha fazla oksijen üretir* (D seçeneğindeki cümlelerin sonuna “X” işareti koydu). Yeşil ışık kaynağını mor ışık kaynağıyla değiştirme (B seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu) (B seçeneğindeki cümleyi tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etti). (Şekli 4. kez tekrar inceledi). *Yeşil ışık, bitkiler tarafından soğurulur. Yani mor ışık soğurulmaz. O yüzden mor ışık daha fazla kullanılır. Yani daha şiddetli bir ışıkmış gibi görünür bitkilere. O yüzden bu da kibritle alevinin parlaklığını artırır. Buna da çarpı koydum* (B seçeneğindeki cümlelerin sonuna “X” işareti koydu) (C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu anlamak için neler yaptın?

Yavuz: Açıklamaya dikkat ettim ve sorunun kökündeki dikkat etmem gereken sözcüğe dikkat ettim. Seçenekleri dikkatli okumak lazım. Mesela çarpı işaretleri bu seçeneklere bir daha dönmemem gerektiğini.. “doğru mu, yanlış mı?” diye tekrar düşünmeyeceğim bu seçenek hakkında demek. Soruyu yanlış yapmamak için biraz daha vakit harcarım. Ama işaret koyduğumda bunun kesinlikle doğru olduğunu ifade ettim kendime. Tekrar dönmedim. Zamanımı harcamadım.

Araştırmacı: Yanlış olduğunu düşündüğün A, B ve D seçeneklerindeki cümlelerin yanına çarpı işareti, doğru olduğunu düşündüğün C seçeneğindeki cümlelerin yanına tik işareti (√) koydun. Neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Yavuz: Bana zamandan kazandırıyor. Bu seçeneklere tekrar geri dönmeme gerek kalmıyor. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında doğru olduklarını düşündüğü A, B ve D seçeneklerindeki cümlelerin yanına “X” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü C seçeneğindeki cümlelerin yanına “√” işareti koymuştur. 2. Biyoloji sorusunun çözümünden sonra yapılan görüşmede Yavuz (Y), C seçeneğinin kesinlikle doğru olduğunu, A, B ve D seçeneklerinin kesinlikle yanlış olduklarını kendisine göstermek ve bu şekilde seçeneklere tekrar geri dönerek zaman kaybetmemek için doğru olduğunu düşündüğü C seçeneğindeki cümlelerin yanına “√” işareti koyduğunu, yanlış olduğunu düşündüğü A, B ve D seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “X” işareti koyduğunu belirtmiştir.

4.20.3 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 2. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 2. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu'yun (Z) kontrol için diğer seçenekleri okuma ile Yavuz'un (Y) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenirken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 2. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.48'de görülmektedir.

Tablo 4.48 Öğrencilerin 2. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	KE	Y	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	B	B	B	Y	Y
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Kontrol için diğer seçenekleri okuma		√													
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme					√										

Tablo 4.48'e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun 2. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.48'de sadece Fen Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında hiç bakmadığı D seçeneğindeki cümleyi sorunun çözümü sonrasında okumuştur. Bu şekilde Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında işaretlediği C seçeneğinin doğruluğundan tamamen emin olmak istemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), soruyu çözerken yaptıklarının doğruluğunu kontrol etmek için sorunun metnindeki şekli 2. kez tekrar incelemiştir.

“Kontrol için diğer seçenekleri okuma” üstbilişsel stratejisiyle ilgili Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu’yun (Z), 2. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında gösterdiği davranışları aşağıdaki gibidir:

...
Ama diğer şıkka da bakmadan geçmek istemiyorum (Kontrol için D seçeneğini okudu). Yeşil ışık kaynağının sayısını arttırma (D seçeneğindeki cümleyi kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). Işık miktarı artarsa zaten fotosentez hızı artar. Bu yüzden cevap C şıkkı. [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z), 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında A, B ve C seçeneklerindeki cümleleri sırasıyla okumuş, A ile B seçeneklerindeki cümlelerin yanlış olduğunu, C seçeneğindeki cümlelerin doğru olduğunu düşünmüş ve C seçeneğini işaretlemiştir. Zeynepsu (Z), C seçeneğini işaretledikten sonra sorunun çözümü esnasında hiç bakmadığı D seçeneğindeki cümleyi sorunun çözümü sonrasında okuyarak işaretlediği C seçeneğinin doğruluğundan emin olmak istemiştir.

4.21 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

3. Biyoloji sorusu aşağıdadır.

Aile	Saç şekli	Göz rengi	Saç rengi
Can	Baba	Kıvrık	Kahverengi
	Anne	Kıvrık	Mavi
Bal	Baba	Kıvrık	Mavi
	Anne	Düz	Mavi

Düz ve sarı saçlı, kahverengi gözlüyüm.

Tolga

Öğretmen, Can ve Bal ailesi ile Tolga'ya ait bazı özellikleri tahtada aşağıdaki gibi belirtiyor.

Öğretmen: “Çocuklar sizce Tolga hangi ailenin çocuğudur? Niçin? Açıklayınız.

Deniz: “Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü; Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz.”

Kerem: “Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü; Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz.”

Buna göre Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir? (İnsanlarda kıvrık saç geni düz saç genine, kahverengi göz geni mavi göz genine, siyah saç geni sarı saç genine baskındır.)

- A) Deniz'in cevabı ve açıklaması yanlıştır.
- B) Kerem'in cevabı doğru, açıklaması yanlıştır.
- C) Deniz'in cevabı ve açıklaması doğrudur.
- D) Kerem'in cevabı ve açıklaması doğrudur.

4.21.1 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, kendi cümleleriyle ifade etme ve okurken tabloyu inceleme, Aydın (A), Serkan (S) ve Meltem'in (M) not alma, Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca'nın (G) sorunun kökünden başlayarak okuma, Banu'nun (B) kelimelerin altını çizerek okuma, Banu (B),

Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Kardelen'in (K) sorunun kökünden başlayarak okuma, Cemre (C) ve Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma, Faruk (F), Hazal (H) ve Kardelen'in (K) kelimeleri kalemle takip ederek okuma, Cemre (C), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) tablo inceleme ve Hazal'ın (H) ise okurken tabloyu inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.49'da görülmektedir.

Tablo 4.49 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Çİ	KE	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sorunun kökünden başlayarak okuma				✓						✓	✓				✓
Not alma	✓		✓	✓											
Kendi cümleleriyle ifade etme				✓											
Kelimelerin altını çizerek okuma		✓	✓	✓	✓	✓					✓			✓	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓
İNCELEME															
Tablo inceleme	✓	✓		✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓

Tablo 4.49'a bakıldığında 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun zihinde canlandırma [Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)], not alma [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M)], kelimelerin altını çizerek okuma [Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz (Y)] ve tablo inceleme [Aydın (A), Zeynep (Z), Yavuz'un (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Nazlı (N) ve Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve tablo inceleme [Cemre (C), Faruk (F), Kardelen (K)] bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.49 genel olarak incelendiğinde 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi

öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cansu (C) ve Kardelen (K) soruyu okumaya sorunun kökünden başlamışlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü öncesinde sorunun yanındaki boş yere “Kıvırcık=A, Düz=a, Kahverengi=B, Mavi=b, Siyah saç=D, Sarı saç=d” şeklinde notlar almıştır. Serkan (S), Deniz’in açıklamasının yanına “Kıvırcık saç geni düz saç genine baskındır” diyerek “Xx” notunu sorunun kenarına almış, “Kahverengi göz geni için Y, mavi göz geni için y kullanalım” diyerek “Yy” notunu almış, “siyah saç için S, sarı saç için s kullanalım” diyerek “Ss” notunu almıştır. Meltem (M), düz ve sarı saç, çekinik olduğu için “Ç” harfi ile, kahverengi gözlü olmayı baskın olduğu için “B” harfi ile göstermek istemiştir. Sorunun kökünün sonunda bulunan parantez içindeki açıklamayı, “çekinik, baskın, çekinik” anlamında “Ç, B, Ç” şeklinde kısaltarak not almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun kökünün yanında bulunan parantez içindeki açıklamayı “Düz saçlı olması çekiniktir, kahverengi gözlü olması baskındır, sarı saçlı olması çekiniktir” şeklinde kendi cümleleriyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun kökündeki parantez içinde bulunan “İnsanlarda kıvırcık saç geni düz saç genine, kahverengi göz geni mavi göz genine, siyah saç geni sarı saç genine baskındır” açıklamasını kelimelerin altını çizerek okumuştur. Yine sorunun metninde bulunan öğretmenin açıklaması ile sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga’nın açıklamasını kelimelerin altını çizerek okumuştur. Zeynepsu (Z), sorunun kökünden sonraki parantez içindeki açıklama ile sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga’nın açıklamasını okurken kelimelerin altını çizmiştir. Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S) sorunun kökünden sonra gelen parantez içindeki açıklamayı okurken kelimelerin altını çizmiştir. Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M) ile Anadolu Liseleri öğrencisi olan Bilge (B), sorunun metninde bulunan öğretmenin açıklamasını okurken kelimelerin altını çizmiştir. Yavuz (Y), sorunun kökünü ve sorunun kökünden sonra gelen parantez içindeki açıklamayı kelimelerin altını çizerek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), sorudaki açıklamaları, sorunun kökünü, sonrasında parantez içindeki açıklamayı ve sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga’nın cevap ve açıklamasını okurken kelimelerin altını çizmiştir. Hazal (H), sorudaki açıklamaları, sorunun kökünü ve

sorunun kökünden sonra gelen parantez içindeki açıklamayı kelimelerin altını çizerek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun kökünü, sorunun açıklamasını ve öğretmenin açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Zeynep (Z), sorunun metninde bulunan açıklamayı ve sorunun kökünü kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Serkan (S), sorunun kökünü okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Meltem (M), sorunun kökü ile Kerem ve Deniz'in cevap ve açıklamalarını kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Yavuz (Y), sorunun metnindeki açıklama ile öğretmenin açıklamasını, Deniz'in cevap ve açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), öğretmenin açıklamasını, Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarını, sorunun kökünde “söylenebilir” kelimesi dışındaki kısımları, sorunun kökünden sonraki parantez içindeki açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Nazlı (N), öğretmenin açıklamasını, Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarını kelimeleri kalemle takip ederek okumuştur. Gonca (G), öğretmenin açıklamasını, Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarını, sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga'nın açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okumuş, Deniz'in cevap ve açıklamasını tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F), sorunun kökünü, sorunun kökünden sonraki parantez içindeki açıklamayı, sorunun metnindeki ve tablodaki tüm açıklamaları okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir. Hazal (H), sorunun metninde bulunan Deniz'in cevap ve açıklamasını okurken, Kardelen (K), sorunun kökünü, sonrasındaki parantez içindeki açıklamayı, öğretmenin açıklamasını okurken, Deniz'in cevap ve açıklamasını ilk kez ve 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Yavuz (Y), sorunun metnindeki tüm açıklamaları ve sorunun kökünü okuduktan sonra yine sorunun metninde bulunan tabloyu incelemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), öğretmenin açıklamasını okuduktan sonra tabloyu incelemiştir. Gonca (G), sorunun metnindeki tüm açıklamaları ve sorunun kökünü okuduktan sonra sorunun metnindeki tabloyu incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun kökünü ve sorunun kökünden sonraki açıklamayı okuduktan sonra tabloyu incelemiştir. Faruk (F), sorunun kökünü, sorunun metnindeki tüm açıklamaları, A, B, C, D seçeneklerindeki cümleleri okuduktan sonra sorunun metnindeki tabloyu incelemiştir. Kardelen (K), sorunun kökünü, sorunun

kökünden sonraki parantez içindeki açıklamayı ve öğretmenin açıklamasını okuduktan sonra tabloyu incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun kökünden sonra gelen parantez içindeki açıklamayı okurken aynı anda sorunun metninde bulunan tabloda Tolga'ya ait olan özellikleri incelemiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun metnindeki Deniz'in cevabını 2. kez tekrar okurken aynı anda sorunun metnindeki tabloyu incelemiştir.

“Tablo inceleme” bilişsel stratejisini kullanan Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal'ın (H) 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde gösterdiği davranışlar ve sorunun çözümünden sonra sorulan görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Öğretmen: Çocuklar sizce Tolga hangi ailenin çocuğudur? Niçin? Açıklayınız. (Öğretmenin açıklamasını kelimelerin altını çizerek okudu). Deniz: “Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz.” (Deniz'in cevap ve açıklamasını kelimelerin altını çizerek okudu). Kerem: “Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz.” (Kerem'in cevap ve açıklamasını kelimelerin altını çizerek okudu). Deniz ve Kerem'in cevap ve açıklamalarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir? İnsanlarda kıvrıkcık saç geni düz saç genine, kahverengi göz geni mavi göz genine, siyah saç geni sarı saç genine baskındır (Sorunun kökünü ve soru kökünün sonunda bulunan parantez içerisindeki açıklamayı okurken kelimelerin altını çizdi).

“Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur (Deniz'in cevabını 2. kez tekrar okudu. Deniz'in cevabını kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). (Tabloyu inceledi) *Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur (Tabloyu incelerken aynı zamanda Deniz'in cevabını 2. kez tekrar okudu).* Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz. (Deniz'in açıklamasını 2. kez tekrar okudu. Deniz'in açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Düz ve sarı saçlı, kahverengi gözlüyüm (Tabloyu 2. kez tekrar inceledi ve tabloda bulunan Tolga'nın açıklamasını okudu). [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Deniz'in cevabını 2. kez tekrar okurken aynı zamanda sorunun metnindeki tabloyu inceledin.

Hazal: Evet.

Araştırmacı: Neden inceledin?

Hazal: Çünkü Deniz'in ne dediğini unuttum, nasıl ifade ettiğini. Tekrar okudum. Tekrar okurken aynı anda tabloyu da inceledim. Deniz'in dediği doğru mu yoksa yanlış mı diye. Sonra da Kerem için aynı şeyleri yaptım. Soruyu çözmek için. [Çözümünden sonraki görüşme]

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), sorunun çözümü öncesinde sorunun metninde bulunan Deniz'in açıklamasını 2. kez tekrar okurken aynı zamanda sorunun metnindeki tabloyu incelemiştir. Yapılan görüşmede Hazal (H), Deniz'in açıklamasını unuttuğunu, hatırlamak için tekrar okuduğunu, Deniz'in açıklamasını tekrar okurken Deniz'in açıklamasının doğru mu yoksa yanlış mı olduğunu görmek için ve soruyu

çözebilmek için Deniz'in açıklamasını okurken aynı anda sorunun metnindeki tabloyu incelediğini ifade etmiştir.

4.21.2 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma, Serkan (S) ve Meltem'in (M) parça parça tanımlama ve kendi cümleleriyle ifade etme, Zeynepsu (Z) ve Serkan'ın (S) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Serkan'ın (S) tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Nazlı'nın (N) kelimelerin altını çizerek okuma, Banu (B), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Banu'nun (B) not alma ve tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma, Cemre (C), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Kardelen'in (K) tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.50'de görülmektedir.

Tablo 4.50 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Çİ	KE	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Parça parça tanımlama			✓	✓											
Not alma	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
Kendi cümleleriyle ifade etme			✓	✓											
Kelimelerin altını çizerek okuma		✓	✓			✓			✓		✓			✓	
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓		✓
İNCELEME															
Tablo inceleme			✓			✓									✓

Tablo 4.50'ye bakıldığında 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Nazlı (N), Gonca (G)] ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Cemre (C), Faruk (F), Kardelen (K)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.50 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun metnindeki tabloda Can ve Bal Aileleri'nin saç rengi, göz rengi ve saç şekli özelliklerini parça parça tanımlamıştır. Meltem (M), sorunun metnindeki tabloda Can Ailesi'nin sırasıyla saç şekli, saç rengi, göz rengi özellikleri üzerinde ayrı ayrı işlemler yapmıştır. Sonra tabloda bulunan Bal ailesinin saç rengi, göz rengi ve saç şekli özelliklerine ilişkin ayrı ayrı çaprazlamalar yapmış ve soruyu parça parça tanımlayarak çözmüştür.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun metnindeki tabloyu inceledikten sonra Tolga'ya ait özellikleri okumuş ve Tolga'nın düz saçlı olduğunu göstermek için sorunun altındaki boş yere "aa" yazmış, sarı saçlı olduğunu göstermek için "dd" yazmış, kahverengi gözlü olduğunu göstermek için "B" notunu almıştır. Zeynepsu (Z), Bal ailesinin mavi göz özelliği için "mavi gen çekinik taşınır" diyerek sorunun metnindeki tablonun yanına "aa aa" notunu almıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında Can Ailesi'nden olan bir çocuğun saç şeklinin düz de kıvrık da olabileceğini, göz renginin kahverengi de mavi de olabileceğini, saç renginin siyah da sarı da olabileceğini göstermek için sorunun yanındaki boş yere "Can; Düz, Kıvrık, Kahverengi, Mavi, Siyah, Sarı" yazmış, Bal Ailesi'nden olan bir çocuğun saç şeklinin düz de kıvrık da olabileceğini göstermek için sorunun kenarındaki boş yere "Bal; Düz, Kıvrık" yazmış, göz renginin sadece Mavi olabileceğini göstermek için "Mavi" notunu almış, saç renginin siyah da sarı da olabileceğini göstermek için sorunun yanındaki boş yere "Siyah, Sarı" notunu almıştır. Serkan (S), Can Ailesi'nde annenin ve babanın kıvrık saçlı olduklarını bir boş yere "Xx Xx" notunu alarak göstermiş, Bal ailesinde kıvrık saç özelliğini "Xx", düz saç özelliğini "xx" notunu alarak göstermiştir. Göz rengi özelliğini kahverengi göz için "Yy" yazarak, mavi göz özelliği için "yy" notunu alarak göstermiştir.

Meltem (M), sorunun metnindeki tabloda bulunan Can Ailesi'nde annenin saç rengi özelliğinin yanına "Aa", Can Ailesi'nde babanın saç rengi özelliğinin yanına "Aa", babanın saç şekli özelliğinin yanına "Bb", annenin saç şekli özelliğinin yanına "Bb" notlarını almış, Can Ailesi'nde babanın göz rengi özelliğinin yanına "Aa" yazmış, annenin göz rengi özelliğinin yanına "aa" notunu almıştır. Tabloda Bal Ailesi'nde babanın saç şekli özelliğinin yanına "Aa" yazmış, annenin saç şekli özelliğinin yanına "aa" notunu almış, babanın saç rengi özelliğinin yanına "aa", annenin saç rengi özelliğinin yanına "Aa" yazmıştır. Ayrıca Bal Ailesi'nde annenin ve babanın göz rengi özelliklerinin yanına "aa" yazmıştır. Yavuz (Y), sorunun metninde bulunan tabloda Tolga'nın düz saçlı olduğunu göstermek için Tolga'nın özelliklerinin olduğu yere "aa" notunu almıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü esnasında "Tolga bir kere Can ailesinin çocuğudur" diyerek sorunun metnindeki tabloda Tolga'nın açıklamasının yanına "Can" notunu almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun metnindeki tabloyu inceleyerek tablodaki Can Ailesi'ndeki saç şekli özelliği için "İşte Can Ailesi'nde anne kıvrıkcık, baba kıvrıkcık" şeklinde, Bal Ailesi'nin saç şekli özelliklerini "Bal ailesinde anne kıvrıkcık, baba düz saçlı" diyerek kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Meltem (M), sorunun metnindeki tabloyu tekrar incelerken tabloda Can Ailesi'nin saç şekli özelliklerine bakarak "Baba kıvrıkcıkmış. Kıvrıkcık baskın olduğuna göre annenin saç kıvrıkcık" şeklinde baba ve annenin saç şekli özelliklerini kendi cümlesiyle ifade etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), A ve B seçeneklerindeki cümleleri kelimelerin altını çizerek okumuştur. Serkan (S), Kerem'in açıklamasında "Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz" cümlesinin altını çizerek bu cümleyi 2. kez tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Deniz'in açıklamasını 3. kez tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir. Nazlı (N), sorunun kökünü ve sorunun kökünden sonraki parantez içinde bulunan açıklamayı kelimelerin altını çizerek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H), A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri kelimelerin altını çizerek okumuşlardır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında sorunun metninde bulunan Deniz'in cevabını, Kerem'in cevabı ile açıklamasını ve B seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Zeynepsu (Z), sorunun metninde bulunan Deniz ve Kerem'in cevap ve açıklamalarını okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Meltem (M), A, B ve C seçeneklerindeki cümleleri ilk kez okurken, C seçeneğindeki

cümleyi tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Yavuz (Y), Deniz'in cevabı ile açıklamasını 2. ve 3. kez tekrar okurken, Kerem'in cevap ve açıklamasını ilk kez okurken, A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri ilk kez okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Deniz ve Kerem'in açıklamalarını tekrar okurken, Kerem'in açıklamasını 3. kez tekrar okurken, B seçeneğindeki cümleyi tekrar okurken, sorunun köküne geri dönüp sorunun kökünü 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Nazlı (N), sorunun metninde bulunan Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarını okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Gonca (G), Kerem'in cevap ve açıklamasını kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga'nın açıklamasını 2. kez tekrar okurken, sorunun metninde bulunan Kerem'in cevap ve açıklamasını 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Faruk (F), Kerem'in cevap ve açıklaması 3., 4., 5. ve 6. kez tekrar okurken, Deniz'in cevap ve açıklamasını 5. kez tekrar okurken, sorunun kökünü 3. kez tekrar okurken, A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri 2. ve 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Kardelen (K), Deniz'in açıklamasını 2. kez tekrar okurken, Kerem'in cevabını 2. kez tekrar okurken, sorunun kökünü 2. kez tekrar okurken, A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun çözümü esnasında ilk olarak sorunun metnindeki tabloyu incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü esnasında Deniz'in açıklamasını 2. kez tekrar okuduktan sonra sorunun metnindeki tabloyu incelemiştir.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen (K), Deniz'in açıklamasını 2. kez okurken, Kerem'in açıklamasını ilk kez okurken aynı zamanda sorunun metnindeki tabloyu incelemiştir.

“Parça parça tanımlama” ve “Not alma” bilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ve sorunun çözümü sonrasında sorulan görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Ne demiş? İşte Can Ailesi'nde anne kıvrıcık, baba kıvrıcık (Tabloyu inceledi). *Eğer ikisi de kıvrıcıkça XX olur (Tablonun yanındaki boş yere “XX” notunu aldı).* X' e X olur. Oluşacak çocukların hepsi de baskın şekilde kıvrıcık olur. Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz. Bu yüzden Can Ailesi gitti (Tabloda Can Ailesi'nin saç şeklinin olduğu yeri kalemiyle çizdi). Bal Ailesi'ne gelelim. Bal Ailesi'nde anne kıvrıcık, baba düz. Aaaa pardon. Burada kaçırdığım bir nokta oldu (Daha önce

kalemiyle çizdiği Can Ailesi'nin saç şeklinin üzerindeki çizgiyi sildi). *Bu Xx kıvrıkcık olurken, Xx şu şekilde de kıvrıkcık olur (Bir boş yere "Xx Xx"notunu aldı).* Kıvrıkcık geni sonuçta baskın olduğuna göre bu şekilde gösterilebilir. O yüzden Can Ailesi henüz gitmedi. Bal Ailesi'ne geldiğimizde Xx kıvrıkcık ve xx düz var. Burada iki ailenin de kıvrıkcık ve düz saçlı çocukları olabilir. Göz rengine bakacağız bu yüzden. *Yy kahverengi, yy mavi gözlü olabilir (Bir boş yere "Yy" ve "yy" yazdı).*

Annesi yy mavi gözlü olmak zorundadır. Burada kahverengi göz de oluşabilir, mavi göz de oluşabilir. (Tablodaki Bal Ailesi'nin göz rengini inceledi). Burada Y, y'ye baskın olduğuna göre evet. Mavi mavide kahverengi olmaz. Çünkü yy ve yy dir. Burada tüm sonuçlar yy'dir. Mavi olur. Çekinik gen şeklinde. (Can ve Bal Aileleri'nin saç rengi, göz rengi ve saç şekli özelliklerini ayrı ayrı tanımladı). Bu yüzden Tolga, Bal Ailesi'nin çocuğu değildir (Tabloda Bal Ailesi'nin göz rengi olan kısmının üzerini çizdi). Artık saça bakmıyorum. Ama sebep de belirtmiş (Deniz'in açıklamasını 2. kez kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). Diğer aile hakkında yapılan bilgileri inceleyeyim. Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz. Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz (Kerem'in açıklamasını 2. kez kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). (Kerem'in açıklamasını okurken "Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz" cümlesinin altını çizerek okudu). Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olabilir. Bu yüzden bu bilgi yanlıştır (Kerem'in açıklamasının üzerini çizdi). Eğer Bal Ailesi'nin çocuğu olsa bile bu bilgi yine de yanlış (Kerem'in açıklamasını gösterdi). Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz. Bal Ailesi'nin kahverengi çocukları da olamaz. Bu da doğrudur. Deniz ve Kerem'in açıklamalarını uzun uzun inceledi ve on saniye düşündü). (Seçeneklere 2. kez baktı). Cevabı ve açıklamasını ayrı ayrı yapıyor. Seçenekleri okumamış olmamın burada bana verdiği dezavantaj. Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Evet. Bakayım (Tabloyu uzun uzun inceledi). Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Evet. İki aileden birisinin çocuğusa Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Immm (8 saniye düşündü). Ama Tolga Can Ailesi'nin çocuğu da olmayabilir. Ama şıklardan baktığım kadarıyla hem Deniz'in cevabı ve açıklaması, hem de Tolga'nın cevabı ve açıklaması yanlış olan bir seçenek. İkisinin de açıklaması yanlıştır. Evet. Ama Deniz, "Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur" demiş. Can Ailesi'nin çocuğudur, bu doğru (Deniz'in açıklamasını kelimeleri gözleriyle takip ederek 3. kez tekrar okudu). Deniz'in cevabı doğru, açıklaması yanlıştır (20 saniye düşündü). Karıştı. Soruyu bir bütün olarak incelemediğim için bu şekilde oldu. *Şimdi Can Ailesi'nde düz olabilir, kıvrıkcık olabilir (Sorunun yanındaki bir boş yere "Can; Düz, Kıvrıkcık, kahverengi mavi, siyah, sarı" yazdı).* Can Ailesi'nde hiçbirisinin olmaması gibi bir ihtimal yok, hepsinin olma ihtimali var. *Bal Ailesi'nde ise düz de olur, kıvrıkcık da olur (Sorunun yanındaki boş yere "Bal; Düz, Kıvrıkcık" yazdı).* *Sadece mavi olur ("Mavi" yazdı).* *Siyah da olur, sarı da olur ("Siyah, sarı" yazdı).* Şimdi bu bilgileri de incelersem eğer kahverengi gözlü. Ama Bal Ailesi'nde kahverengi göz oluşmaz. Deniz'in açıklaması doğru. Evet. Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Sorunun yanındaki boş yere "Xx, Ss, Yy" yazdın. Bunu neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Serkan: Onu, çaprazlama yapacaktım ve düz-kıvrıkcık işte hangi fenotiplerde bulunabileceklerine bakacaktım. Bana sağladığı yarar eğer kıvrıkcık-kıvrıkcık ikisini de çekinik olarak varsayarsak $Xx Xx = XX Xx Xx xx$ bunların üçü kıvrıkcık, şu ise (xx'i gösterdi) düz saçlı olur. Yani üç ihtimalle de bu genlerin çaprazlanabileceğini kanıtlamaya çalıştım.

Araştırmacı: Yan taraflarda Can ve Bal Aileleri'nin özelliklerini harflerle göstererek çaprazlama yaptın. Neden yaptın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar? Açıklayabilir misin?

Serkan: Bunlar benim soruda kaçırmamam gerekenler. Çünkü şurada bunlardan birini kaçırdığımda soruyu çözemem. Ben bana tabloda verilen tüm bilgileri daha sade,

unutmayacağım şekilde, gözümün önünde olacak şekilde kenara yazarak not aldım. Hem daha küçük bir alanda daha sade bir bilgi olmasını, çözüme daha kolay ulaşmamı, soru üzerinde daha kolay yorum yapmamı sağlıyor. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), sorunun çözümü esnasında sorunun metnindeki tabloda bulunan Can ve Bal Aileleri'ne ait saç şekli, göz rengi ve saç rengi özelliklerini ayrı ayrı tanımlamıştır. Bu nedenle “Parça parça tanımlama” bilişsel stratejisini kullanmıştır. Ayrıca Serkan (S), Can Ailesi'nde annenin ve babanın kıvrıkcık saçlı olduklarını “Xx Xx” notunu alarak göstermiş, Bal Ailesi'nde kıvrıkcık saç özelliğini “Xx”, düz saç özelliğini “xx” notlarını alarak göstermiştir. Göz rengi özelliğini kahverengi göz için “Yy” notunu, mavi göz özelliği için “yy” notunu alarak göstermiştir. Yapılan görüşmede Serkan (S), soruyu çözerken hata yapmamak, herhangi bir noktayı gözden kaçırmamak, unutmamak için Can ve Bal Aileleri'ndeki özelliklerin genotiplerini, fenotiplerini ve yaptığı çaprazlamaları not aldığını belirtmiştir.

4.21.3 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 3. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.22 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.22.1 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) okuma hızını arttırma, Zeynepsu (Z) ve Serkan'ın (S) kelimelerin altını çizerek okuma ve Zeynepsu'nun (Z) ipuçlarını yuvarlak

içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca'nın (G) tekrar okuma, Banu'nun (B) ipuçlarının altını çizme, Nazlı'nın (N) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H) ve Kardelen'in (K) tekrar okuma ve Cemre'nin (C) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.51'de görülmektedir.

Tablo 4.51 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Çİ	KE	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma										√	√		√	√	√
Okuma hızını artırma			√												
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√							√		√				
İNCELEME															
Tabloyu tekrar inceleme															

Tablo 4.51'e bakıldığında 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.51 genel olarak incelendiğinde 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.51'deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında sorunun metninde bulunan Deniz'in cevap ve açıklamasını anlamadığını hissetmiş ve tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun kökünü 2. kez tekrar okumuştur. Faruk (F), sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga'ya ait açıklamayı, sorunun kökünü, Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarını tekrar

okumuştur. Hazal (H), Deniz'in cevap ve açıklaması ile sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga'nın açıklamasını tekrar okumuştur. Kardelen (K), sorunun metnindeki Deniz'in cevabını tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun kökünü okurken okuma hızını arttırmıştır.

Anadolu Lisesi öğrencisi olan Banu (B), sorunun kökünü okurken sorunun kökünde en son kelime olan “söylenebilir” kelimesinin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun metnindeki tabloda bulunan “Tolga” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N) ise sorunun metnindeki tabloda bulunan “Bal” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

4.22.2 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) tekrar okuma ile sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Zeynep'in (Z) önemli noktaları tekrarlama, kendine soru sorma ve seçenekleri karşılaştırma, Meltem'in (M) tabloya işaret koyma, Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Gonca'nın (G) tekrar okuma ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Banu'nun (B) kendine soru sorma, seçeneklere işaret koyma, ipuçlarının altını çizme, tabloyu tekrar inceleme, seçenek eleme ve seçenekleri karşılaştırma, Nazlı'nın (N) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Gonca'nın (G) tabloya işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) tekrar okuma, Hazal (H) ve Kardelen'in (K) tabloya işaret koyma, Cemre (C) ve Faruk'un (F) sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Cemre (C) ve Hazal'ın (H) seçeneklere işaret koyma, Cemre'nin (C) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Kardelen'in (K) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.52’de görülmektedir.

Tablo 4.52 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Çİ	KE	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma		√	√	√	√	√				√	√		√		√
Önemli noktaları tekrarlama		√													
Kendine soru sorma		√				√									
İŞARET KOYMA															
Tabloya işaret koyma				√						√				√	√
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma		√	√	√	√	√				√	√		√		
Seçeneklere işaret koyma						√					√			√	
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma	√	√		√	√				√		√				
İNCELEME															
Tabloyu tekrar inceleme	√	√	√	√	√	√			√	√	√		√	√	
ELEME															
Seçenek eleme		√		√	√	√									√
KARŞILAŞTIRMA															
Seçenekleri karşılaştırma		√				√									

Tablo 4.52’ye bakıldığında 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun tekrar okuma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma [Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)], ipuçlarını yuvarlak içine alma [Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)] ve seçenek eleme [Zeynep (Z), Meltem (M), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun tabloyu tekrar inceleme [Banu (B), Nazlı (N), Gonca (G)] üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Cemre (C), Faruk (F), Kardelen (K)] tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.52 genel olarak incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine fazla üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), sorunun çözümü esnasında Deniz’in cevabı ve açıklamasına geri dönerek Deniz’in cevap ve açıklamasını tekrar okumuştur. Serkan (S), Deniz ve Kerem’in açıklamalarına geri dönerek bu açıklamaları tekrar okumuştur. Meltem (M), Deniz’in açıklamasını ve C seçeneğindeki cümleyi tekrar okumuştur. Yavuz (Y), Deniz’in cevabı ve açıklamasını tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Deniz ve Kerem’in cevap ile açıklamalarını tekrar okumuştur. Gonca (G),

Kerem'in cevabı ve açıklamasını tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun metnindeki tabloda bulunan Tolga'nın açıklaması ile Kerem'in cevap ve açıklamasını tekrar okumuştur. Faruk (F), Deniz ve Kerem'in cevap ve açıklamaları ile A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri tekrar okumuştur. Kardelen (K), Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarını tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Deniz'in açıklamasındaki “Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz” cümlesini önemli gördüğü için tekrar etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), soruyu çözerken “Deniz'in cevabının doğru olduğunu gördük. Açıklaması doğru mu acaba?” sorusunu kendisine sormuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Deniz'in cevap ve açıklamasını 2. kez tekrar okuduktan sonra sorunun metnindeki tabloyu incelerken “Tolga'ya ait özellikler nerede verilmiş?” sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M), sorunun metnindeki tabloda Can Ailesi'nde “Can” kelimesinin yanına “√” işareti koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), sorunun metnindeki tabloda Can Ailesi'ne ait saç rengi özelliğinin yanına “√” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H), sorunun metnindeki tabloda Can Ailesi'ne ait saç rengi özelliğinin üzerine “X” işareti koymuştur. Kardelen (K), sorunun metnindeki tabloda Can Ailesi'ne ait göz rengi özelliğinin yanına “√” işareti koymuş, Bal Ailesi'ne ait saç şekli özelliğinin üzerine “√” işareti koymuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), sorunun çözümü esnasında Deniz'in cevap ve açıklamasını 2. kez tekrar okuduktan sonra “aslında bundan eminim” diyerek Deniz'in cevap ve açıklamasının sonuna “√” işareti koymuştur. Serkan (S), yanlış olduğunu düşündüğü Kerem'in cevap ve açıklamasının sonuna “-” işareti koymuştur. Zeynep (Z), doğru olduğunu düşündüğü Deniz'in cevap ve açıklamasının başına “√” işareti koymuştur. Yavuz (Y), doğru olduğunu düşündüğü Deniz'in cevap ve açıklamasının başına “.” (nokta) işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü Kerem'in cevap ve açıklamasının başına “-” işareti koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), “Deniz doğru söylemiş” diyerek Deniz'in açıklamasının sonuna “√” işareti koymuştur. Gonca da (G) Banu (B) gibi “Deniz doğru söylemiş” diyerek Deniz'in açıklamasının sonuna “√” işareti koymuş, Kerem'in açıklamasının sonuna “X” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), doğru olduğunu düşündüğü Kerem'in cevap ve açıklamasının

yanına “√” işareti koymuştur. Faruk (F), hem Deniz’in hem de Kerem’in cevap ve açıklamalarının yanına “√” işareti koymuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “√” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), B ve C seçeneklerindeki cümlelerin yanına “X” işareti koymuş, A ve D seçeneklerindeki cümlelerin yanına “√” işareti koymuştur. Hazal (H), B, C, D seçeneklerindeki cümlelerin sonuna “X” işareti koymuş, A seçeneğindeki cümlelerin sonuna “?” (soru işareti) koymuştur.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü esnasında sorunun metninde bulunan Deniz’in açıklamasındaki “Can” kelimesinin ve Kerem’in açıklamasındaki “Bal” kelimesinin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun metnindeki tabloyu tekrar incelerken tabloda “Bal” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Zeynepsu (Z), “aslında kilit nokta benim için burası” diyerek tabloda bulunan Bal Ailesi’ndeki anne ve babanın mavi göz özelliklerini ifade eden “Mavi, Mavi” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meltem (M), tabloda Bal Ailesi’nde anne ve babanın göz rengi özelliği olan “Mavi, Mavi” kelimeleri ile yine tabloda “Bal” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Yavuz (Y), tabloda Tolga’nın açıklamasında “kahverengi gözlüyüm” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), Kerem’in cevap ve açıklamasının önündeki “Kerem” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), sorunun metnindeki tabloda Bal Ailesi’nde babanın saç şekli özelliği olan “Düz” kelimesi ile annenin göz rengi olan “Sarı” kelimesini ve “Bal” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı, sorunun metnindeki tabloya geri dönerek tabloyu 3. kez tekrar incelemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı (N), tabloyu 3. kez tekrar incelemiş, Gonca (G) tabloyu 2. ve 3. kez tekrar incelemiş. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun çözümü esnasında tabloyu 2. kez tekrar incelemiş, Faruk (F), tabloyu 3., 4. ve 5. kez tekrar incelemiş, Hazal (H), tabloyu 3. ve 4. kez tekrar incelemiş. Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F), sorunun metninde bulunan Deniz ve Kerem’in cevap ve açıklamalarını 4. kez tekrar okurken aynı anda da sorunun metnindeki tabloyu 6. kez tekrar incelemişlerdir.

Anadolu Liseleri öğrencisi olan Banu (B), sorunun çözümü esnasında Deniz'in açıklamasındaki "Bal Ailesi" yazan yeri "Can ailesi" olarak düşünmüş ve soruyu çözmeye devam etmiştir. Doğru sonuca ulaşamayınca soruyu çözerken hata yaptığını düşünüp, nerede hata yaptığını bulabilmek için sorunun metnindeki tabloya geri dönerek sorunun metnindeki tabloyu 4. kez tekrar incelemiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), soruyu çözerken yanlış olduğundan emin olduğu A ve B seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve seçenek sayısını ikiye indirmiştir. C ve D seçeneklerini karşılaştırdıktan sonra C seçeneğini işaretlemiştir. Meltem (M), A seçeneğindeki cümlelerin üzerini çizerek A seçeneğini elemiştir. B seçeneğini çok hızlı okuyup geçmiş ve D seçeneğine hiç bakmadan C seçeneğini işaretlemiştir. Yavuz (Y), A, B ve D seçeneklerinin yanlış olduklarını söyleyerek bu seçeneklerin üzerini çizerek, bu seçenekleri elemiş ve C seçeneğini işaretlemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), yanlış olduklarından emin olduğu A ve D seçeneklerindeki cümlelerin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiştir. Banu (B), B ve C seçeneklerindeki cümlelerin sonuna "✓" işareti koymuş ve bu seçenekleri karşılaştırmıştır. Son olarak C seçeneğinin doğruluğuna karar vermiş ve C seçeneğini işaretlemiştir. Kardelen (K), A, C ve D seçeneklerindeki cümlelerin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve B seçeneğini işaretlemiştir.

"Tabloya işaret koyma" üstbilişsel stratejisini kullanan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Gonca'nın (G) 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında yaptıkları ve çözüm sonrasında sorulan görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Mavi Mavi. Bunun kahverengi gözlü çocukları olamaz (Tabloya 3. kez döndü ve tabloyu 3. kez tekrar inceledi. Bal Ailesi'nin göz rengi özelliklerine baktı) Bal Ailesi'nin olamaz. Deniz doğru söylemiş (Deniz'in cevap ve açıklamasının yanına "✓" işareti koydu). "Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz." (Kerem'in cevap ve açıklamasını 2. kez tekrar okudu. Kerem'in cevap ve açıklamasını kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu) Ama belki melez olur. Şu olabilir (Tabloya 4. kez döndü ve tabloyu 4. kez tekrar inceledi). (Tabloda Can Ailesi'ne ait olan saç rengi özelliğinin yanına "✓" işareti koydu). (Kerem'in cevap ve açıklamasına geri döndü. Kerem'in cevap ve açıklamasının yanına "X" işareti koydu. Seçenekleri inceledi) (Deniz'in cevap ve açıklamasının doğru olduğu seçeneği aradı) (C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Sorunun metnindeki tabloda Can Ailesi'nde anne ve babanın saç şekli özelliklerinin yanına "✓" işareti koydun. Neden? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Gonca: Şimdi bunların kıvrıkcık saçlı çocukları varmış ve düz saçlı çocukları olmuş (Can Ailesi'nde anne ve babanın saç şekli özelliklerini kalemiyle gösterdi) hani bunlar

çaprazlandığında (Kk x Kk demek istediği) küçük k'lar da biraraya gelebilir (kk demek istediği), düz saçlı çocukları olabilir diye işaret koydum. Sorunun çözümünde bu nokta çok önemli. Tekrar tekrar tabloya baktığımda hemen gözüme çarpsın diye işaret koydum tabloya. [Çözümünden sonraki görüşme]

Anadolu Lisesi öğrencisi olan Gonca (G), sorunun metnindeki tabloda bulunan Can Ailesi'nin saç rengi özelliğinin yanına “√” işareti koymuştur. Yapılan görüşmede Gonca (G), sorunun çözümünde çok önemli bir nokta olduğu için ve soruyu çözerken sorunun metnindeki tabloya tekrar döndüğünde dikkatini çekmesi için sorunun metnindeki tabloda bulunan Can Ailesi'ndeki anne ve babanın saç şekli özelliklerinin yanına “√” işareti koyduğunu belirtmiştir.

4.22.3 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 3. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 3. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan'ın (S) kendi cümleleriyle ifade etme, Aydın'ın (A) geri dönme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı'nın (N) tekrar okuma, kendine soru sorma ve geri dönme üstbilişsel stratejilerini kullandığı belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 3. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.40'da görülmektedir.

Tablo 4.53 Öğrencilerin 3. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KZ	Çİ	KE	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÇÖZÜM SONRASI ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma									√						
Kendi cümleleriyle ifade etme	√		√												
Kendine soru sorma									√						
Geri dönme	√								√						

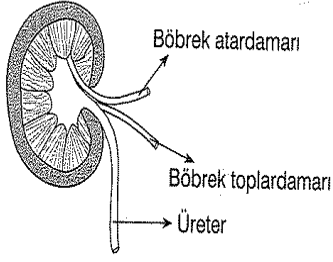
Tablo 4.53’e bakıldığında 3. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.53’deki üstbilişsel stratejilere örnekler verildiği için 3. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullanılan üstbilişsel stratejilere ilişkin soru çözme örnekleri verilmeyecektir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), 3. Biyoloji sorusunun çözümünden önce yazdığı “Kıvırcık=A, Düz=a, Kahverengi=B, Mavi=b, Siyah saç=D, Sarı saç=d” notuna geri dönmüş, yazdığı bu nota gerek kalmadığını düşünmüş ve bunu “aslında bunlara pek gerek yokmuş” şeklinde ifade etmiştir. Serkan (S), sorunun çözümü sonrasında “Deniz’in cevabı da açıklaması da doğru. Bu nedenle kesinlikle C seçeneği” demiş ve C seçeneğini tekrar inceleyerek seçeneğin doğru olup olmadığını tekrar kontrol etmiştir. Anadolu Lisesi öğrencisi olan Nazlı (N), soruyu çözdükten sonra “Bir dakika. Soru üzerinde biraz daha düşünmem gerekir mi acaba?” sorusunu kendisine sormuş ve sorunun metninde bulunan Kerem’in cevap ve açıklamasına geri dönmüştür.

4.23 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4. Biyoloji sorusu aşağıdadır.



Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır.

Buna göre;

- I- Böbrek atardamarındaki besin maddesi miktarı böbrek toplardamarındakinden fazladır.
- II- İçlerindeki birim hacimdeki üre yoğunluğu; “idrar kesesi > böbrek atardamarı > böbrek toplardamarı” şeklinde sıralanabilir.
- III- Böbrek toplardamarındaki su miktarı böbrek atardamarındakinden fazladır.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

4.23.1 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) şekil inceleme, Serkan’ın (S) zihinde canlandırma ve not alma, Zeynepsu (Z) ve Serkan’ın (S) kendi cümleleriyle ifade etme, Zeynepsu’nun (Z) kendine soru sorma ve kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz’un (Y) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru’nun (E) zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma ve şekil inceleme, Banu (B), Onur (O) ve Ebru’nun (E) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal’ın (H) zihinde canlandırma ve kelimelerin altını çizerek okuma, Cemre’nin (C) sorunun kökünden başlayarak okuma, Hazal’ın (H) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.54’de görülmektedir.

Tablo 4.54 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	Y	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	B	Y	D	Y	D	B	B	Y	B	B	D	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma			√				√	√			√			√	
Sorunun kökünden başlayarak okuma							√	√			√				
Kendine soru sorma		√													
Kendi cümleleriyle ifade etme		√	√												
Not alma			√												
Kelimelerin altını çizerek okuma		√									√			√	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√			√	√	√	√						√	
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√		√		√	√							

Tablo 4.54'e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Aydın (A), Zeynep (Z), Yavuz (Y)] ve şekil inceleme [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)] bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Onur (O), Ebru (E)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun yoğun bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.54 genel olarak incelendiğinde 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), sorunun boşaltım sistemiyle ilgili olduğunu ve daha önce bu soruya çok benzer olan başka bir soruyu zihninde canlandırıldığını ifade etmiştir. Yani Serkan (S) zihninde canlandırma bilişsel stratejisini kullanmıştır. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), 6. sınıftaki Fen Bilimleri öğretmenin tahtaya çizdiği böbrek şeklini zihninde canlandırmıştır. Ebru (E), böbrek şeklini düşünmüş ve böbrek atardamarının kirli kanı böbreğe getirip, böbrek toplardamarının temiz kanı böbrekten götürdüğünü zihninde canlandırmıştır. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), geçmiş yıllarda Fen Bilimleri öğretmenin böbrek atardamarının, böbrek toplardamarının ve üreterin görevleriyle ilgili verdiği ödevi zihninde canlandırmıştır. Hazal (H), 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan böbrek şeklini zihninde canlandırmıştır.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal (H), sorunun çözümü öncesinde sorunun kökünden başlayarak soruyu okumuşlardır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z), sorunun çözümü esnasında böbrek şeklinin üzerinde bulunan açıklamayı tekrar okumadan önce “Burada ne diyor?” sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), sorunun çözümü öncesinde böbrek şeklinin üzerindeki “Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” açıklamasını 2. kez tekrar okuduktan sonra bu açıklamayı böbrek şekli üzerinde “Demek ki buraya (böbrek şeklinin yanında yazan böbrek atardamarı) temiz ve kirli kan birarada geliyorken atardamar daha yoğundur. Kan böbrekten süzüldükten sonra böbrek toplardamarıyla artık maddelerden arınmış olacak. Bu nedenle böbrek toplardamarındaki besin maddesi miktarı azdır” şeklinde kendi cümleleriyle açıklama yapmıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), böbrek şeklini incelemiş ve böbrek şekline bakarak “Burada şekil vermiş. Şekilde böbrek atardamarı, böbrek toplardamarı ve üreteri göstermiş” diyerek böbrek şeklindeki bölümleri kendi cümleleriyle ifade etmiştir. Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), böbrek şeklini inceledikten sonra şekildeki böbrek atardamarını kastederek “bu böbreğe getirdi” demiş, böbrek toplardamarını kastederek “bu böbrekten götürdü” demiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), sorunun çözümü öncesinde böbrek şeklini inceledikten sonra şekildeki “Böbrek atardamarı” ifadesinin yanına “Kirli kan” notunu almış, “Böbrek toplardamarı” ifadesinin yanına “Temiz kan” notunu almış, “Üreter” kelimesinin yanına “a” notunu almıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z), sorunun kökünü okurken kelimelerin altını çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencileri olan Cemre (C) ve Hazal (H), sorunun kökünü, böbrek şeklinin üzerinde bulunan açıklamayı, sorunun metnindeki I., II. ve III. açıklamaları okurken kelimelerin altını çizmişlerdir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), böbrek şeklinin üzerindeki sorunun açıklamasını, böbrek şeklinin yanındaki kelimeleri, I.,II. ve III. açıklamaları, sorunun kökünü kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Zeynepsu (Z), böbrek şeklinin üzerindeki sorunun açıklamasını okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Yavuz (Y), böbrek şeklinin üzerindeki sorunun açıklamasını, böbrek şeklinin yanındaki “böbrek

atardamarı, böbrek toplardamarı, üreter” kelimelerini ve sorunun kökünü kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun metninde bulunan I. açıklamayı ilk defa ve 2. kez tekrar okurken, böbrek şeklinin üzerinde bulunan açıklamadaki “böbrek atardamarı” ve “böbrek toplardamarı” kelimelerinin dışında kalan kısımları kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Onur (O), böbrek şeklinin üzerindeki sorunun açıklamasını tekrar okurken ve I. açıklamayı tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Ebru (E), böbrek şeklinin yanında yazan “böbrek atardamarı, böbrek toplardamarı, üreter” kelimelerini, sorunun metnindeki I., II. ve III. açıklamaları kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı 2. kez tekrar okurken, I. açıklamayı da 2. ve 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz (Y), sorunun çözümü öncesinde böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı okuduktan sonra böbrek şeklini incelemişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı okuduktan sonra ve I. açıklamayı iki kere okuduktan sonra böbrek şeklini incelemiştir. Ebru (E), sorunun kökünü okuduktan sonra böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı okumuş ve sonrasında böbrek şeklini incelemiştir.

4.23.2 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) verilenleri günlük hayatla düşünme, Aydın (A) ve Zeynepsu’yun (Z) not alma, kendi cümleleriyle ifade etme, Zeynepsu’yun (Z) kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Yavuz’un (Y) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O) ve Ebru’nun (E) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal’ın (H) kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, Hazal’ın (H) şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler Tablo 4.55’de görülmektedir.

Tablo 4.55 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	Y	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	B	Y	D	Y	D	B	B	Y	B	B	D	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Verilenleri günlük hayatla düşünme	√														
Kelimelerin altını çizerek okuma		√													
Not alma	√	√													
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√		√	√	√	√			√			√	
İNCELEME															
Şekil inceleme														√	

Tablo 4.55’e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun sadece kelimeleri kalemle takip ederek okuma [Banu (B), Onur (O), Ebru (E)] bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun yoğun bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.55 genel olarak incelendiğinde 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerini göre fazla bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun metnindeki “Böbrek toplardamarındaki su miktarı böbrek atardamarındakinden fazladır” açıklamasını (III nolu açıklama) günlük hayatta suyun temizliğin sembolü olarak düşündüğünü, bu nedenle böbrek toplardamarındaki su miktarının böbrek atardamarındakinden fazla olduğunu belirtmiştir. Yani Aydın (A), verilenleri günlük hayatla düşünme bilişsel stratejisini kullanmıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynep (Z), sorudaki I. ve II. açıklamaları kelimelerin altını çizerek okumuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında böbrek şeklini inceledikten sonra şekildeki “böbrek atardamarı” kelimelerinin yanına “kirli kan” notunu almış, “böbrek toplardamarı” kelimelerinin yanına “temiz kan” notunu almıştır. Zeynep (Z), böbrek şeklinin üzerindeki “Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” açıklamasındaki “atardamar” kelimesinin karşısına “fazladır” notunu almış, “böbrek toplardamarı” ifadesinin karşısına “azdır” notunu almıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında I. açıklamayı ilk kez ve III. açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Zeynep (Z), I. açıklamayı 2. kez tekrar okurken ve III. açıklamayı ilk kez okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Serkan (S), II. ve III. açıklamayı kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Yavuz (Y), I, II ve III nolu açıklamaları ilk defa ve 2. kez tekrar okurken, yine I. açıklamayı 3. ve 4. kez tekrar okurken, sorunun kökünü 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), II ve III. açıklamaları ilk kez okurken, I. açıklamayı 2. ve 3. kez tekrar okurken, III. açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Faruk (F), II. ve III. açıklamaları kelimeleri kalemiyle takip ederek okumuştur. Ebru (E), I. II. ve III. açıklamaları 2. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), I. ve II. açıklamaları 2. kez tekrar okurken, II. açıklamayı 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etmiştir. Hazal (H), II. açıklamayı kelimeleri kalemiyle takip ederek tekrar okumuştur.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), sorunun çözümü esnasında ilk olarak böbrek şeklini incelemiştir.

“Not alma” bilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan’ın (S) 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde yaptıkları ve çözüm sonrası görüşme sorusuna verdiği yanıt aşağıdaki gibidir.

Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır (Sorunun açıklamasındaki ilk cümleyi kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). Burada şekil vermiş. Şekli açıklayan bir bilgi. Şekilde böbrek atardamarını, böbrek toplardamarını ve üreteri göstermiş (Böbrek şeklini inceledi). Bildiğim bilgiler yönünde ekleme yapayım. *Atardamar, içinde kirli kanı getiriyor (Böbrek şeklindeki “böbrek atardamarı” kelimelerinin yanına “Kirli kan” notunu aldı).* Bu temiz kan *(Böbrek şeklindeki “böbrek toplardamarı” kelimelerinin yanına “Temiz kan”notunu aldı).* Üreter denildiğinde de a *(Böbrek şeklindeki “üreter” kelimesinin yanına “a” yazdı).* [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu okurken böbrek şeklindeki “Böbrek atardamarı” kelimelerinin yanına “Kirli kan”, “Böbrek toplardamarı” kelimelerinin yanına “Temiz kan” notlarını aldın. “Üreter” kelimesinin yanına “a” notunu aldın. Bu notları neden aldın? Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar?

Serkan: Bunları tek tek böbrek atardamarı kirli kanı getirir, suyun fazla bulunduğu damar olarak yazacağıma ben bu atardamarı “kirli kanı getiren damar” olarak yazmam daha kolay olur. Sonuçta yani bunda (“Böbrek atardamarı” kelimelerini gösterdi) istenen bilgiyi direk buraya (Yazdığı “Kirli kan” kelimelerini gösterdi) yazdım ve bu şekilde faydalanmam daha kolay olur. Bunun üzerinde (“Böbrek atardamarı” kelimelerini gösterdi) farklı birşey düşünmekle direk o şeyi (“Kirli kan” kelimelerini

kalemiyle gösterdi) düşünmek aynı şey olmuyor. Bu açıdan bana faydası oldu. Yani soruyu çözerken bu yaptığım şeyler çözüme ulaşmamda faydalı oldu. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), sorunun çözümü esnasında böbrek şeklindeki “Böbrek atardamarı” kelimelerinin yanına “Kirli kan” notunu almış, “Böbrek toplardamarı” kelimelerinin yanına “Temiz kan” notunu almış, “Üreter” kelimesinin yanına da “a” notunu almıştır. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Serkan (S), soruyu çözerken kolaylık sağlaması ve doğru sonuca daha kolay ulaşmak amacıyla böbrek şeklinin yanındaki açıklamaların yanına notlar aldığını belirtmiştir.

4.23.3 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin 4. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

4.24 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.24.1 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep’su’yun (Z) ipuçlarının altını çizme, Yavuz’un (Y) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) şekle işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O) ve Ebru’nun (E) tekrar okuma, Banu (B) ve Ebru’nun (E) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal’ın (H) tekrar okuma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, Hazal’ın (H) okuma hızını artırma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.56’da görülmektedir

Tablo 4.56 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	Y	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	B	Y	D	Y	D	B	B	Y	B	B	D	B
ÇÖZÜM ÖNCESİ KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma						√	√	√			√			√	
Okuma hızını artırma														√	
İpuçlarının altını çizme		√				√		√							
İpuçlarını yuvarlak içine alma					√						√			√	
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma			√		√										

Tablo 4.56’ya bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerin çoğunun [Banu (B), Onur (O), Ebru (E)] tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), sorunun çözümü öncesinde III. açıklamayı okumuş, açıklamayı anlamadığını fark etmiş ve III. açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Onur (O), böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı ve I. açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Anadolu Liseleri öğrencisi olan Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı 2. kez tekrar okumuş, I. açıklamayı 2. ve 3. kez tekrar okumuştur.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), böbrek şeklinin üzerindeki açıklamayı okurken okuma hızını arttırmıştır.

Fen Lisesi öğrencisi olan Zeynepsu (Z), 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde, böbrek şeklini inceledikten sonra böbrek şeklinin yanında yazan “böbrek atardamarı, böbrek toplardamarı, üreter” kelimelerinin ayrı ayrı altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Banu (B), böbrek şeklinin üzerindeki “Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” açıklamasında “Böbrek atardamarı” ve “Böbrek toplardamarı” kelimelerinin altını çizmiştir. Ebru (E), sorunun kökünde en son kelime olan “doğrudur” kelimesinin ve böbrek şeklinin üzerindeki “Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen

kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” açıklamasında “böbreğe getirilir” kelimeleri ile “böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” kelimelerinin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), sorunun kökündeki en son kelime olan “doğrudur” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), sorunun kökündeki en son kelime olan “doğrudur” kelimesi ile böbrek şeklinin üzerindeki “Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” açıklamasında “Süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” kısmını yuvarlak içine alarak çizmiştir. Hazal (H), soru kökünün en son kelimesi olan “doğrudur” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir.

“Okuma hızını arttırma” üstbilişsel stratejisini kullanan Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal’ın (H) 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde gösterdiği davranışlar ile çözüm sonrasındaki görüşme sorusuna cevabı aşağıdaki gibidir.

Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır (Sorunun en üstteki açıklamasını okurken kelimelerin altını çizdi) Buna göre; Böbrek atardamarındaki besin maddesi miktarı böbrek toplardamarındakinden fazladır (I nolu açıklamayı kelimelerin altını çizerek okudu). İçlerindeki birim hacimdeki üre yoğunluğu; “idrar kesesi > böbrek atardamarı > böbrek toplardamarı” şeklinde sıralanabilir (II nolu açıklamayı kelimelerin altını çizerek okudu). Böbrek toplardamarındaki su miktarı böbrek atardamarındakinden fazladır (III nolu açıklamayı kelimelerin altını çizerek okudu) bilgilerinden hangileri doğrudur? (Sorunun kökünü kelimelerin altını çizerek okudu. Sorunun kökündeki en son kelime olan "doğrudur" kelimesini yuvarlak içine alarak çizdi). (Sorunun en üstteki açıklamasına geri döndü). Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır (Sorunun en üstteki açıklamasını 2. kez tekrar okudu. Açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu) (*Açıklamayı okurken okuma hızını arttırdı*). Böbrek atardamarındaki besin maddesi miktarı böbrek toplardamarındakinden fazladır (I nolu açıklamayı 2. kez tekrar okudu. I nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). Böbrek atardamarındaki besin maddesi miktarı böbrek toplardamarındakinden fazladır (I nolu açıklamayı 3. kez tekrar okudu. I nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Sorunun açıklamasını tekrar okurken okuma hızını arttırdın. Neden?

Hazal: Sorunun açıklamasını okuduktan sonra sorunun ne demek istediğini anlamadım ve unuttum. Bu yüzden tekrar döndüm, sorunun açıklamasını tekrar okudum ve hızlı okudum. Çünkü önümüzde bir soru daha var. Zaman kaybetmemem gerek. [Çözümünden sonraki görüşme]

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), sorunun çözümü öncesinde böbrek şeklinin üzerindeki “Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” açıklamasını okurken okuma hızını arttırmıştır.

Yapılan görüşmede Hazal (H), sorunun açıklamasını okuduktan sonra sorunun kökünü, I., II. ve III. açıklamaları okurken sorunun en üstteki açıklamasını unuttuğu ve anlamadığı için sorunun açıklamasına tekrar dönerek açıklamayı 2. kez tekrar okuduğunu belirtmiştir. Ayrıca zaman kaybetmemek için sorunun açıklamasını tekrar okurken okuma hızını arttırdığını ifade etmiştir.

4.24.2 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) tekrar okuma, Yavuz'un (Y) önemli noktaları tekrarlama ve kelimelerin altını çizerek okuma, Aydın'ın (A) şekle işaret koyma ve seçeneklere işaret koyma, Zeynepsu (Z) ve Serkan'ın (S) ipuçlarını yuvarlak içine alma, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma ve şekli tekrar inceleme, Aydın (A) ve Zeynepsu'nun (Z) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru'nun (E) tekrar okuma ve seçenek eleme, Banu (B), Onur (O) ve Ebru'nun (E) sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Banu (B) ve Onur'un (O) şekli tekrar inceleme, Banu'nun (B) kendine soru sorma, ipuçlarının altını çizme ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal'ın (H) tekrar okuma, kelimelerin altını çizerek okuma ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, Hazal'ın (H) önemli noktaları tekrarlama ve seçenek eleme, Cemre'nin (C) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.52'de görülmektedir.

Tablo 4.57 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	Y	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	B	Y	D	Y	D	B	B	Y	B	B	D	B
ÇÖZÜM ESNASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√	√			√	√		√			√			√	
Önemli noktaları tekrarlama					√									√	
Kendine soru sorma						√									
Kelimelerin altını çizerek okuma					√						√			√	
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√			√					√				
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma	√														
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma	√	√	√		√	√	√	√			√			√	
Seçeneklere işaret koyma	√														
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√	√	√		√	√	√								
ELEME															
Seçenek eleme	√	√				√		√						√	

Tablo 4.57’ye bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun tekrar okuma [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Yavuz (Y)], sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma ve şekli tekrar inceleme [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan(S), Yavuz (Y)] üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoğunun [Banu (B), Onur (O), Ebru (E)] sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun yoğun üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.57 genel olarak incelendiğinde 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin fazla üstbilişsel stratejileri kullandıkları dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun metninde bulunan II. ve III. açıklamaları 2. kez ve 3. kez tekrar okumuştur. Zeynepsu (Z), böbrek şeklinin üzerinde bulunan açıklamayı ve I. açıklamayı tekrar okumuştur. Yavuz (Y), II. ve III. açıklamayı 2. kez tekrar okumuş, I. Açıklamayı 2. ve 3. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Banu (B), I. açıklamayı 2. ve 3. kez tekrar okumuştur. Ebru (E), I., II. ve III. açıklamayı 2. kez tekrar okumuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), I., II. ve III. açıklamayı 2. kez tekrar okumuş, II. açıklamayı 3. kez tekrar okumuş, böbrek şeklinin üzerindeki sorunun açıklamasını 2. ve 3. kez tekrar okumuştur. Hazal (H), II ve III. açıklamaları 2. kez tekrar okumuş, I. açıklamayı 3. kez tekrar okumuştur.

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), sorunun çözümü esnasında I. açıklamayı okuduktan sonra I. açıklamadaki “besin maddesi miktarı” kelimelerini tekrar etmiştir. Ayrıca II. açıklamada “Üre yoğunluğu, idrar kesesi > böbrek toplardamarı > böbrek atardamarı” kısmını tekrar etmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), III. açıklamayı tekrar okuduktan sonra sorunun köküne geri dönerek sorunun kökündeki “hangisi doğrudur” kelimelerini tekrar etmiştir.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), soruyu çözerken sorunun metninde bulunan I. açıklamayı tekrar okuduktan sonra “Böbrek toplardamarındaki su miktarı, böbrek atardamarındakinden fazla mıdır? sorusunu kendisine sormuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y), I. açıklamayı 3. kez tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), böbrek şeklinin üzerindeki sorunun açıklamasını 2. ve 3. kez tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir. Hazal (H), III. açıklamayı 2. kez tekrar okurken kelimelerin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), doğru olduğunu düşündüğü II. ve III. açıklamalardaki II ve III rakamlarının üzerine “√” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü I. açıklamada “I” rakamının üzerine “-” işareti koymuştur. Zeynepsu (Z), kararsız olduğu I. açıklamanın altına “?” (soru işareti) koymuş, II. açıklamada “idrar kesesi > böbrek atardamarı > böbrek toplardamarı” sıralamasını doğru olarak düşündüğü için “idrar kesesi, böbrek atardamarı ve böbrek toplardamarı” kelimelerinin üzerine ayrı ayrı “√” işareti koymuştur. Serkan (S), doğru olduğunu düşündüğü I. ve II. açıklamaların sonuna “√” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü III. açıklamanın sonuna “-” işareti koymuştur. Yavuz (Y), II. ve III. açıklamaların yanlış olduğundan kesinlikle emin olduğu için bu açıklamaların başına ayrı ayrı “y” harfi koymuştur. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), doğru olduğundan emin olduğu II. açıklamada “II” rakamının üzerine “√” işareti koymuş, yanlış olduğundan emin olduğu III. açıklamada “III” rakamının üzerine “X” işareti koymuştur. Onur (O), doğru olduğunu düşündüğü I., II. ve III. açıklamalara “*” işareti koymuştur. Ebru (E), doğru olduğunu düşündüğü I. ve II. açıklamaların sonuna “√” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü III. açıklamanın sonuna “-” işareti koymuştur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), doğru olduğunu düşündüğü I., II. ve III. açıklamaların sonuna “√” işareti koymuştur. Hazal (H), doğru olduğunu düşündüğü I. ve II. açıklamaların sonuna “√” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü III. açıklamanın sonuna “?” (soru işareti) koymuştur.

Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), sorunun çözümü esnasında böbrek şeklini iki kere incelemiştir. Zeynepsu (Z), I. II. ve III. açıklamaları okuyup değerlendirdikten sonra böbrek şeklini 2. kez tekrar incelemiştir. Serkan (S), I. açıklamayı okuduktan sonra böbrek şeklini 2. kez tekrar incelemiştir. Ayrıca Serkan (S), sorunun metnindeki III. açıklamayı okurken aynı anda böbrek şeklini 3. kez tekrar incelemiştir. Yavuz (Y), I. açıklamayı okuduktan sonra böbrek şeklini 2. kez tekrar incelemiştir. Yavuz (Y), I. açıklamadaki “Atardamar böbreğe kanı getiriyor, toplardamar kanı götürüyor. Besin maddesi miktarı diyor” şeklinde kendi cümleleriyle açıklama yaptıktan sonra böbrek şeklini 3. kez tekrar incelemiştir. Yavuz (Y), II. açıklamayı okuduktan sonra böbrek şeklini 4. kez tekrar incelemiştir. III. açıklamayı okuduktan sonra böbrek şeklini 5. kez tekrar incelemiş, I. açıklamayı tekrar okuduktan sonra böbrek şeklini 6. kez tekrar incelemiştir. Anadolu Liseleri öğrencisi olan Banu (B), III. açıklamanın doğru olup olmadığını kontrol etmek için böbrek şekline geri dönerek böbrek şeklini 2. kez tekrar incelemiştir. Onur (O), II. açıklamayı okuduktan sonra böbrek şeklini 2. kez tekrar incelemiş, III. açıklamayı okuduktan sonra böbrek şeklini 3. kez tekrar incelemiştir.

Anadolu Liseleri öğrencisi olan Banu (B), II. açıklamadaki “İdrar kesesi, böbrek atardamarı, böbrek toplardamarı” kelimelerinin altını çizmiştir. Ayrıca böbrek şeklinin yanındaki “Böbrek toplardamarı” kelimelerinin altını çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), böbrek şeklinin üzerindeki açıklamada bulunan “atardamar” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Serkan (S), II. açıklamadaki “idrar kesesi” ve “böbrek atardamarı” kelimelerini ayrı ayrı yuvarlak içine alarak çizmiştir. Anadolu Liseleri öğrencisi olan Banu (B), sorunun kökünü okurken sorunun kökündeki en son kelime olan “doğrudur” kelimesini yuvarlak içine alarak çizmiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), II. açıklamadaki “idrar kesesi”, “böbrek atardamarı” ve “böbrek toplardamarı” kelimelerini ayrı ayrı yuvarlak içine alarak çizmiştir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun metnindeki I. açıklamanın yanlış olduğundan emin olduğu için seçeneklerde “I” rakamının bulunduğu A, B ve D seçeneklerinin üzerine “X” işareti koyarak bu seçenekleri elemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), yanlış olduklarından emin olduğu A, C ve D seçeneklerinin üzerine çizerek bu seçenekleri elemiş ve B seçeneğini işaretlemiştir. Yavuz (Y), B, C, D seçeneklerinin üzerine çizerek bu seçenekleri elemiş ve A seçeneğini işaretlemiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), C ve D seçeneklerinin üzerine çizerek bu seçenekleri elemiş ve seçenek sayısını ikiye indirmiştir. A ve B seçenekleri arasından B

seçeneğini işaretlemiştir. Ebru (E), A, C ve D seçeneklerinin üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş ve B seçeneğini işaretlemiştir. Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), A seçeneğinin üzerine “X” işareti koyarak, C ve D seçeneklerinin de üzerini çizerek bu seçenekleri elemiş, B seçeneğini işaretlemiştir.

“Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma” üstbilişsel stratejisini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan’ın (S) 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında göstermiş olduğu davranışlar ve soruyu çözdükten sonra sorulan görüşme sorusuna verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

Böbrek atardamarındaki besin maddesi miktarı böbrek toplardamarındakinden fazladır (I. açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). (Böbrek şeklini 2. kez tekrar inceledi) (Böbrek şekli üzerindeki “atardamar” kelimesini gösterdi) Bu kirli kan getiriyor ama aynı zamanda böbreğe kan getirmesinin yanında besin de getirmeli. Çünkü böbrek sonuçta bir organ ve onun da besine ihtiyacı var. *Evet bu doğru olur (I. açıklamanın yanına “√” işareti koydu).* İçlerindeki birim hacimdeki üre yoğunluğu, “İdrar kesesi > Böbrek atardamarı > Böbrek toplardamarı” şeklinde sıralanabilir (II. açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Evet idrar kesesinde sonuçta üre toplanıyor (II. açıklamada “idrar kesesi” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizdi). Atardamara üreyi getiren böbrek toplardamarıysa temiz kanı götüren (II. açıklamadaki “Böbrek atardamarı” kelimelerini yuvarlak içine alarak çizdi). *Bu da doğrudur. (II. açıklamanın yanına “√” işareti koydu).* “Böbrek toplardamarındaki su miktarı böbrek atardamarındakinden fazladır” diyor (III nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu. III nolu açıklamayı okurken aynı zamanda böbrek şeklini inceledi). Üreyle birlikte idrar kesesinde aynı zamanda su da depolanıyor. O nedenle atardamardaki su, toplardamardaki sudan fazladır. *Bu yanlıştır (III nolu açıklamanın yanına “–” işareti koydu).* I ve II (B seçeneğini işaretledi). [Çözümünden önceki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu çözerken sorunun metnindeki I ve II nolu açıklamaların yanına tik işareti (√) koydun. III nolu açıklamanın yanına küçük çizgi (–) koydun. Soruyu çözerken sana ne yarar sağlar? Açıklayabilir misin?

Serkan: Bunu ben...Aslında “I doğruydu, II doğruydu, III yanlıştı” diyeceğime, “I doğru mu , II doğru mu , III yanlış mı” dedim. Doğru olduklarından emin olduğum I ve II’ye sembol, yanlış olduğundan emin olduğum III’e de çizgi koydum. Ayrıca hangileri doğru ve hangilerinde yanlış var, tek tek aklımda tutacağım bu şekilde toplu görmek hem sorunun çözümünde kolaylık hem de zamandan tasarruf sağladı. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan (S), 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında doğru olduğunu düşündüğü ve sorunun metninde bulunan I. ve II. açıklamaların yanına “√” işareti koymuş, yanlış olduğunu düşündüğü III. açıklamanın yanına “–” işareti koymuştur. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Serkan (S), I. ve II. açıklamaların yanına bu açıklamaların doğru olduklarından emin olduğu için “√” işareti koyduğunu, III. açıklamanın yanlışlığından emin olduğu için açıklamanın sonuna “–” işareti koyduğunu

ifade etmiştir. Bu şekilde sorudaki bu açıklamaların doğruluğunu ve yanlışlığını toplu olarak gördüğünü ve zamandan tasarruf ettiğini belirtmiştir.

4.24.3. Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin 4. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular yer almaktadır. 4. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın'ın (A) tekrar okuma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı belirlenirken, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler Tablo 4.58'de görülmektedir.

Tablo 4.58 Öğrencilerin 4. Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ALAN BİLGİSİ	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	Y	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
CEVAP	Y	D	D	B	Y	D	Y	D	B	B	Y	B	B	D	B
ÇÖZÜM SONRASI KULLANILAN ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√														
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√														

Tablo 4.58'e bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin de tamamının sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 4.58'de Fen Lisesi'nden sadece bir öğrencinin [Aydın (A)] tekrar okuma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), sorunun çözümü sonrasında, soruyu çözerken izlediği yolun doğruluğunu kontrol etmek için sorunun metnindeki I, II, III nolu açıklamaları tekrar okumuş ve sorunun metninde bulunan böbrek şeklini tekrar incelemiştir.

“Tekrar okuma” ve “Şekli tekrar inceleme” üstbilişsel stratejilerini kullanan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın’ın (A) 4. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında gösterdiği davranışları aşağıdaki gibidir.

(Kontrol amaçlı I. açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek tekrar okudu).
(Kontrol amaçlı II. açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek tekrar okudu).
(Kontrol amaçlı III. açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek tekrar okudu).
(Kontrol amaçlı böbrek şeklini tekrar inceledi). [Çözüm sonrasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın (A), 4. Biyoloji sorusunu çözdükten sonra çözüm sürecinin doğruluğunu kontrol etmek için sorunun metnindeki I, II ve III nolu açıklamaları tekrar okumuş ve sorunun metninde bulunan böbrek şeklini tekrar incelemiştir.

4. BULGULAR VE YORUM (II. BÖLÜM)

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soruyu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Öğrencilerin soruyu çözerken sorunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birleştirilerek sorunun tamamı için gösterilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, bu sorulara ilişkin alan bilgileri ve her bir sorunun kolaylık-zorluk derecesine yönelik görüşleri 1. sorudan, 12. soruya kadar tablolar halinde verilmiş ve bu tablolar yorumlanmıştır. Ayrıca çoktan seçmeli soruları doğru ve yanlış yanıtlayan öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler her bir soru için ayrı ayrı grafikler halinde verilerek bu grafikler yorumlanmıştır. Bu grafiklerde her bir soruyu doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler tespit edilerek karşılaştırılmıştır. Grafiklerin yatay ekseninde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin öğrenim gördükleri liselerin türü ile kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin isimleri kısaltılarak gösterilmiştir. Grafiklerin dikey ekseninde ise Fen Liseleri, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden her bir çoktan seçmeli soruya doğru ya da yanlış cevap veren öğrenciler frekans [(f)] olarak gösterilmiştir. Öğrencilerin, bazı sorulardaki farklı ve özel olan durumlarını (bir öğrencinin bir soruya yönelik alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olmasına rağmen o soruyu yanlış yanıtlaması, başka bir öğrencinin başka bir soruda bilişsel ve üstbilişsel stratejileri yoğun kullanmasına rağmen soruyu yanlış yanıt yanıtlaması gibi) betimlemek için o soruları çözerken yaptıkları sesli düşüncelerine ait gözlemlere ve soruların çözümü sonrasında yapılan görüşmelere ilişkin örnekler verilmiştir. Bu bölümde sunulan çalışmanın büyüklüğü düşünüldüğünde öğrenciler için özel ve farklı olan durumlar (bir öğrencinin bir soruya yönelik alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olmasına rağmen o soruyu doğru yanıtlaması vb.), bu durumda olan tüm öğrenciler için derinlemesine örneklendirilerek açıklanamamıştır.

4.25 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden soruları doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.1.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 1. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.59’da görülmektedir.

Tablo 4.7 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F			A				M				F		A	M
ÖĞRENCİLER	A	S	M	O	E	G	N	C	T	F	H	Y	Z	B	K
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	Çİ	KE	Çİ	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	O	O	O	K	K	K	O	O	O	O	O	K	O	Z	ÇZ
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	√			√								√			
Sorunun kökünden başlayarak okuma			√	√	√		√				√				
Problemi davranışlarına yansıtırma	√	√		√			√					√	√	√	
Not alma			√				√					√	√	√	
Kendi cümleleriyle ifade etme	√	√													
Kelimelerin altını çizerek okuma		√						√		√	√	√			
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√		√	√		√	√		√	√			√	√	
KARŞILAŞTIRMA															
Şekilleri karşılaştırma											√				
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	

Tablo 4.59 incelendiğinde 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem'in (M) soruyu yanlış yanıtlayan Zeynepsu (Z) ve Yavuz'dan (Y) farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı, 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur'un (O) soruyu yanlış yanıtlayan Banu'dan (B) farklı olarak zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) soruyu yanlış yanıtlayan Banu'dan (B) farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.59'da Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) 1. Fizik sorusunu doğru yanıtladıkları, Kardelen'in (K) soruyu çözemeyip boş bıraktığı dikkat çekmektedir. Tablo 4.59'da soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H)] şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Teoman (T) ve Faruk'un (F) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Hazal'ın (H) sorunun kökünden başlayarak okuma ve şekilleri karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandığı belirlenmiştir Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S) ve Meltem'in (M) 1. Fizik sorusuyla ilgili alan bilgilerinin "Çok İyi (Çİ)" olduğu ve 1. Fizik sorusunu "Orta Zorlukta (O)" değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden

Yavuz'un (Y) alan bilgisinin "Çok İyi (Çİ)" olduğu ve soruyu "Kolay (K)" bulduğu, Zeynep'su'nun (Z) alan bilgisinin "Kabul Edilebilir (KE)" olduğu ve soruyu "Orta Zorlukta (O)" bulduğu dikkat çekmektedir.

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz'un (Y) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasındaki gösterdiği davranışları ile sorunun çözümünden sonra sorulan görüşme sorularına cevapları aşağıdaki gibidir.

(Şekillere baktı) (İlk önce 1. şekli inceledi). 5 Newton, 10 Newton. Bunun hareketi $10-5=5$ Newton (1. şeklin üzerindeki boşluğa " $10-5=5$ N" yazdı). Bu yöne doğru olur (Elini kalemiyle sağa doğru hareket ettirdi ve yazdığı " $10-5=5$ N" yanına " $\rightarrow$ " işareti koydu). $v = 2$ metre/saniye (1. şeklin üzerinde yazan " $v=5$ m/sn" ifadesini kalemiyle gösterdi). Bu olabilir (1. şeklin altına " $\sqrt{}$ " işareti koydu). (2. şekli inceledi). 10 Newton, 10 Newton, 4 metre/saniye (1. şekilde " 10 N", " 10 N" yazan yerlerin altını çizdi ve kalemiyle " 4 m/sn" yazan yeri gösterdi). Bu bir süre sonra durur. Bu yanlış. (1. şeklin altına " X " işareti koydu). $10-10=0$ (2. şeklin üzerine " $10-10 = 0$ " yazdı). (3. şekli inceledi.) 5 Newton, 2 Newton. $v = 4$ metre/saniye (3. şekilde " $5N$ " ve " $2N$ " yazan yerlerin altını çizdi ve " 4 m/sn" yazan yeri kalemiyle gösterdi). Bu 5 Newton - 2 Newton = 3 Newton (3. şeklin üzerine " $5N-2N=3N$ " yazdı). Hareket sol yöne doğru (Elini kalemiyle sola doğru hareket ettirdi ve 3. şeklin yanına " $\leftarrow$ " işareti koydu). Burada sağ yöne doğru $v=4$ m/sn (3. şeklin üzerindeki " $v=4$ m/sn" yazan yeri kalemiyle gösterdi). Bu belli bir süre sonra durur. Yani devam etmez. Bu da çarpı (3. şeklin yanına " X " işareti koydu). Bu devam eder (1. şekli 2. kez tekrar inceledi). Bu devam etmez (2. şekli 2. kez tekrar inceledi. 2. şeklin yanına başka bir yere 2. kez " X " işareti koydu). Bu da devam etmez (3. şekli 2. kez tekrar inceledi. 3. şeklin yanına başka bir yere 2. kez " $\sqrt{}$ " işareti koydu) (Şekillere iki kez göz gezdirdi, 1. şekli 3. kez tekrar inceledi, 2. şekli 3. kez tekrar inceledi ve 3. şekli 3. kez tekrar inceledi. 5 saniye düşündü). Sadece X..Yok..(Seçeneklere baktı. "Yalnız X" şeklinde olan bir seçenek aradı fakat seçeneklerde "Yalnız X" seçeneğini bulamadı) (3. saniye düşündü ve 2. şekli 4. kez tekrar inceledi) 10 Newton, 10 Newton sıfır (0), $v = 4$ m/sn. (2. şekil üzerinde 5 saniye düşündü). Zaten 4 metre/saniye ilerliyorsa burada 10 Newton, 10 Newton. Bunlar birbirini sıfırlayacak, nötrleyecek. Nötrlediği zaman bu (2. şekli gösterdi) yine devam edebilir. Şıklarda Yalnız X olmadığı için Y'yi deneyeceğiz sanırım. ("X ve Y" cevabını içeren B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Neden B seçeneğini işaretledin. Açıklar mısın?

Yavuz: Çünkü 10 Newton ile 5 Newton arasındaki fark 5 Newton ve sağa doğru. Burada da (1. şekli gösterdi) hareket yönü ve hızı sağa doğru olduğu için buna (X cismi) "doğru" dedim. Y' de 10 Newton ile 10 Newton farkları sıfır Newton çıktı. Bunlar birbirini nötrledi sıfıra (0) eşit oldu. Eğer bu yöne gidiyorsa bu kuvvetler uygulandığında sıfır hiçbir şeyi etkilemeyeceği için yine bu yöne doğru (Elini sağa doğru hareket ettirdi) hareketine devam edecek. "Hangisi hareketine devam eder" diye sormuş. O yüzden buna (2. şekli gösterdi) da tik işareti ($\sqrt{}$) koyduk. Daha sonra (3. şekli gösterdi) 5 Newton ile 2 Newton arasındaki farkı bulduğumuzda 3 Newton çıktı. (3. şekli göstererek) 3 Newton ama sol yöne doğru. Hareket sağa doğru 4 metre/saniye. Hareket sağ yöne doğru, kuvvet sol yöne doğru. Kuvvet sol yöne doğru büyük olduğu için bunu bir süre sonra yavaşlatacak ve hareket duracak. Bu yüzden buna (3. şekli göstererek) çarpı koydum. Bunun yanlış olduğunu söyledim. Cevap X ve Y

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin misin?

Yavuz: Eminim

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin olma nedenin nedir?

Yavuz: Z kesinlikle olmayacak. (3. şekli göstererek) çünkü 5 Newton ve 2 Newton olduğundan hareket yönü sol tarafa doğru. Ama hareketi sağ tarafa doğru. Bu (3. şekildeki Z cismi) devam edemez. Bunu mutlaka iptal ettik. Y’de (2. şekli gösterdi) 10 ile 10. Bunlar birbirlerini nötrler. Burada hareket yönü sağa doğru. Bu etkilenmez, devam eder kesinlikle. Y’nin sıfır Newtona karşı hiçbir etkisi olmayacak. (1. şekli gösterdi) Burada 5 Newton dedi, 2 metre/saniye dedi. Yönleri aynı. İkisi de sağa doğru. Bu da yine devam edecek. Bu bilgilerden emin olduğum için cevaptan da eminim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz’un (Y) 1. Fizik sorusudaki alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olmasına rağmen Yavuz (Y) soruyu yanlış yanıtlamıştır. Yavuz (Y), 2. şekilde Y cismine etki eden net kuvveti sıfır olarak bulmuş ve Y cisminin sabit süratle hareket ettiğini belirtmiştir. Fakat 1. şekildeki X cismine dengelenmemiş kuvvetlerin etki ettiğini bilememiştir. Yavuz (Y), 1. şekildeki X cisminin sürati ($v = 2 \text{ m/s}$) sağ yöne doğru olduğu için ve X cismine etki eden büyük kuvvetin de (10 N) yönü sağa doğru olduğu için X cisminin sağ tarafa doğru hızlanacağını düşünmemiş, sabit süratle hareket edeceğini düşünmüştür. Yani Yavuz’un (Y), “X cisminin süratiyle yer değiştirmesinin aynı yönde olduğundan X cisminin sağ tarafa doğru (büyük olan kuvvetin yönünde) sabit süratle hareket edeceği” şeklinde kavram yanılgısı olduğu için soruyu yanlış yanıtladığı düşünülmüştür. Bu nedenle Yavuz (Y), “Yalnız Y” şeklinde ve doğru olan A seçeneği yerine, “X ve Y” şeklinde ve yanlış olan B seçeneğini işaretlemiştir. Ayrıca Tablo 4.59’da kavram yanılgısı olan Yavuz’un (Y) bilişsel stratejileri yoğun kullanmasına rağmen soruyu doğru cevaplayamadığı dikkat çekmektedir.

Tablo 4.59’da 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Onur (O), Ebru (E) ve Gonca’nın (G) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Kolay (K)” şeklinde değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Nazlı’nın (N) alan bilgisinin “Yetersiz (Y)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği görülmektedir.

Soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisi Nazlı’nın (N) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında yaptıkları ve sorunun çözümünden sonraki görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Burada (İlk önce 2. şekli inceledi) (2. şeklin sağındaki ve solundaki “10 N” yazan kuvvet değerlerini yuvarlak içine alarak çizdi. 2. şeklin üzerindeki “ $v=4$ m/sn” yazan sürat değerini yuvarlak içine alarak çizdi) (1. şekli inceledi. 1. şeklin sağ tarafındaki “10 N” yazan kuvvet değeri ile 1. şeklin sol tarafındaki “5 N” yazan yeri yuvarlak içine alarak çizdi. 2. şeklin üzerindeki “ $v= 2$ m/sn” yazan sürat değerini yuvarlak içine alarak çizdi) (3. şekli inceledi). (3. şeklin sağ tarafında bulunan “2 N” yazan kuvvet değerini yuvarlak içine alarak çizdi). Sabit süratle hareket (Sorunun köküne tekrar döndü ve "sabit süratle hareket" kelimelerini 2. kez tekrar etti) bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder? (Sorunun kökündeki bu kısmı 3. kez tekrar okudu. Sorunun kökündeki bu kısmı tekrar okurken kelimeleri kalemıyla takip etti). Sabit sürat?..(“Sabit sürat” ifadesini tekrar etti) 10, 10 değişmeyeceği (2. şekilde daha önce yuvarlak içine alarak çizdiği şeklin sağ tarafında “10 N” olarak yazan kuvvet değeri ile şeklin sol tarafında yazan “10 N” kuvvet değerini 2. kez yuvarlak içine alarak çizdi ve “ $v=4$ m/sn” olarak yazan sürat değerini 2. kez yuvarlak içine alarak çizdi) için A (A seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu anladın mı?

Nazlı: Tam anlayamadım.

Araştırmacı: Neden?

Nazlı: Çünkü sabit süratli hareketi hatırlayamadım.

Araştırmacı: Bu soruyla ilgili zihninde herhangi bir şey oluştu mu?

Nazlı: Evet. İşlem yapmam gerektiğini anladım. Fakat nasıl bir işlem yapmam gerektiğini hatırlayamadım.

Araştırmacı: Neden A seçeneğini işaretledin? Açıklar mısın?

Nazlı: İşte burada (1. şekli gösterdi) 10 ve 5 N demiş, yani ikinci şekil ile bağlantısını bulamadım. Fakat burada (2. şekli gösterdi) ikisi de 10 N demiş belki bir bağlantısı vardır diye “Yalnız Y” yi işaretledim. Bu da (3. şekli gösterdi) A seçeneği gibi olduğu için yani farklı olduğu için işaretlemedim.

Araştırmacı: Soruyu anladın mı?

Nazlı: Hayır, tam olarak anlayamadım.

Araştırmacı: Soruyu anlamadığını nasıl fark ettin?

Nazlı: Çünkü sabit süratli hareketi daha önce gördüm. Ama bilmiyorum.

Araştırmacı: Cevabın doğruluğundan emin misin?

Nazlı: Hayır değilim.

Araştırmacı: Neden?

Nazlı: Çünkü sabit süratli hareketin nasıl çözüldüğünü bilmiyorum ve yani büyük ihtimalle bunlarla da (1. ve 3. şekilleri gösterdi) bir ilişkisi vardır. Ben Y’de iki tarafta da 10 N olduğu için ben de Y dedim. Sayılar aynı olduğu için. Sanki böyle bir soru çözmüştük ama sabit süratli harekette ne olduğunu hiç hatırlamıyorum. [Çözümünden sonraki görüşme]

Anadolu Lisesi öğrencisi olan Nazlı’nın (N), soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olduğu halde soruyu çözerken doğru seçenek olan A seçeneğini (Yalnız Y) işaretlemiştir. Sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Nazlı (N), sabit süratli hareketi anlamadığını, sadece 2. şekildeki Y cisminin sağındaki ve solundaki kuvvet değerleri aynı olduğu için (10 N) 1. şekildeki X cismi ile 3. şekildeki Z cisminin sağındaki ve solundaki kuvvet değerleri birbirlerinden farklı olduğu için A seçeneğini işaretlediğini belirtmiştir. Nazlı (N), böyle bir soruyu daha önce çözdüğünü fakat hiçbir şey

hatırlayamadığını da belirtmiştir. Nazlı'nın (N) alan bilgisini kullanarak soruyu çözemediği çözüm esnasındaki davranışlarına bakılarak söylenebilir. Nazlı'nın (N) soruyla ilgili alan bilgisi belirlenirken dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları ile hareket halindeki bir cisme cismin hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin hareket durumu hakkında herhangi bir bilgisinin olmadığı belirlenmiştir. Sadece dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hareket etmediği şeklinde bir bilgisinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.59'a bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu'nun (B) 1. Fizik sorusudaki alan bilgisinin “Çok İyi (Çİ)” olmasına rağmen soruyu yanlış yanıtladığı görülmüştür. Banu da (B), Yavuz (Y) gibi “Y cisminin sabit süratle hareket ettiği” şeklindeki doğru bilgiye ulaşmıştır. Fakat X cisminde, yönü sağa doğru olan büyük kuvvetten (10 N), yönü sola doğru olan küçük kuvveti (5 N) çıkarmış ve net kuvveti (5 N) bulmuştur. Banu'nun (B) Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y) gibi net kuvvetle (5 N), süratin ($v = 2 \text{ m/s}$) yönleri sağa doğru olduğu için “X cisminin 5 Newton'luk net kuvvetle sağ tarafa doğru sabit süratle hareket edeceği” yani “cisme hareket yönünde sabit bir kuvvet etki ediyorsa cismin sabit süratle yoluna devam edeceği” şeklinde kavram yanılgısına sahip olduğu ve bu nedenle yanlış olan B seçeneğini işaretlediği düşünülmüştür.

Tablo 4.59'da Meslek Lisesi öğrencileri olan Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) 1. Fizik sorusuna ait doğru olan seçeneği işaretlemelerine rağmen soruyla ilgili alan bilgilerinin “Kabul Edilemez (KE)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” buldukları görülmektedir. Tablo 4.59 incelendiğinde soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Kardelen'in (K), soruyu çözemeyip boş bıraktığı ve bu nedenle bilişsel strateji kullanmadığı dikkat çekmektedir. Tablo 5.59'da 1. Fizik sorusunu “Orta zorlukta (O)” değerlendiren öğrencilerin soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilere göre genellikle az sayıda bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal'ın (H) 1. Fizik sorusunun çözümü esnasında gösterdiği davranışlar ve sorunun çözümünden sonra görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

2 Newton (3. şekli inceledi), 10 Newton (2. şekli inceledi) bu (2. şeklin yanına “√” işareti koydu). (1. şekli inceledi). (Sonra 2. şekli 2. kez tekrar inceledi). $v=4$ metre/saniye (1. şekil ile 2. şekli karşılaştırdı). (3. şekli 2. kez tekrar inceledi). Bu olmaz (2. şeklin üzerine “X” işareti koydu). (1. şekle geri döndü ve 1. şekli 2. kez tekrar inceledi). Yalnız Y o zaman (1. şeklin üzerine “X” işareti koydu). (2. şekli 3.

kez tekrar inceledi) (A seçeneğini işaretledi). (Diğer üç seçeneğe bakmadı). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Cevabın doğruluğundan emin misin?

Hazal: Evet.

Araştırmacı: Cevabın doğruluğundan emin olma nedenin ne?

Hazal: Çünkü...Hocam ben bundan (Y cismi) eminim. “Yalnız Y” yaptığımdan eminim.

Araştırmacı: Neden eminsin?

Hazal: Çünkü 10 Newton’luk kuvvet 10 Newton’luk kuvvet. İkisi de aynı hızda hareket ediyorlar.

Araştırmacı: Nasıl aynı hızda?

Hazal: (2. şekilde Y cisminin sağ tarafındaki kuvvet değerini göstererek) 10’Newton’luk kuvvet buradan, (2. şekilde Y cisminin sol tarafındaki kuvvet değerini göstererek) 10 Newton’luk kuvvet buradan olduğu için aynı hızdalar. Sabit hızdalar.

Araştırmacı: Bu sorunun benzerini daha önce çözdün mü?

Hazal: Çözdüm.

Araştırmacı: Ne zaman?

Hazal: 7. sınıfta veya 8. sınıfta.

Araştırmacı: Daha önce bu sorunun benzerini çözmüş olmanın sana bu soru için herhangi bir faydası oldu mu?

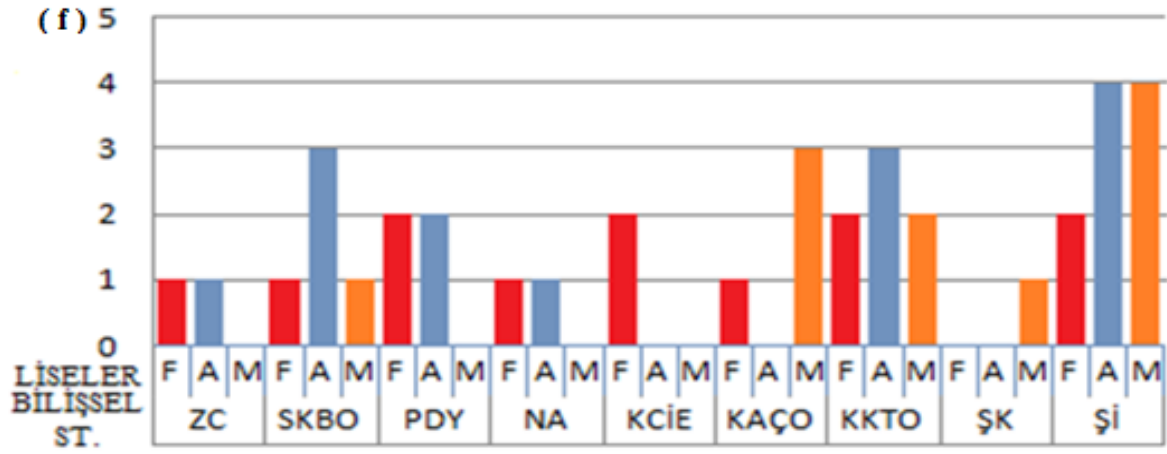
Hazal: Evet. Oldu hocam.

Araştırmacı: Ne gibi bir faydası oldu?

Hazal: Ben 7. ya da...Yok aslında 8. sınıfta öğretmenimiz tahtaya böyle bir soru yazmıştı ve beni kaldırmıştı. Soruyu birlikte çözmüştük. Ben böyle birbirine zıt ok işaretleri olan ve aynı sayılar olan değerleri çizmiştim. “Sabit süratlidir” demiştim. Bu soruda da Y cismini oradan hatırladım. Zaten X ve Z cisimlerini bilmiyorum. Yalnız Y cisminde aynı sayılar olduğu için A seçeneğini işaretledim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), sorunun çözümünde Y cismine zıt yönlü ve 10 Newtonluk kuvvetler etki ettiği için “Yalnız Y” olan A seçeneğini işaretlemiştir. Hazal’ın (H) alan bilgisini kullanarak soruyu çözemediği çözüm esnasındaki davranışlarına bakılarak söylenebilir. Ayrıca Hazal’ın (H) soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi belirlenirken dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkında ve hareket halindeki bir cisme cismin hareketi yönünde ya da hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin hareket durumu hakkında bilgisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan görüşmede Hazal (H), daha önce benzer soruyu sınıfta öğretmeniyle birlikte çözdüğü için yönleri zıt ve aynı değerde olan kuvvetlerin etkisinde olan bir cismin sabit süratle hareket ettiğini belirterek bu soruda “Yalnız Y” cevabını verdiğini ifade etmiştir. Meslek Lisesi öğrencileri olan Cemre (C), Teoman (T) ve Faruk da (F) 1. Fizik sorusunu alan bilgilerine göre değil, sadece geçmiş yıllarda gördükleri benzer soru örneklerinde hatırladıkları çözüm yollarına göre çözdüklerini belirtmişlerdir.

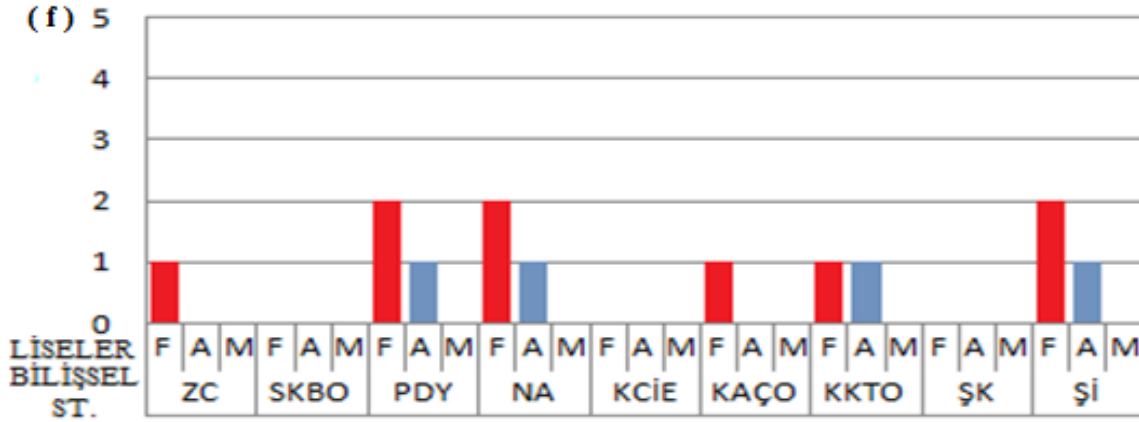
1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.1’de görülmektedir.



Grafik 4.1 Birinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.1 incelendiğinde 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi’nden dört öğrencinin şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejisini kullandıkları, Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTEO) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Grafik 4.1’de 1. Fizik sorusunun çözümünde kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejisini sadece Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları dikkati çekmektedir.

1. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.2’de görülmektedir.



Grafik 4.2 Birinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.2 incelendiğinde 1. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin problemi davranışlarına yansıtma (PDY), not alma (NA), şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTEO) bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi’nden bir öğrencinin zihinde canlandırma (ZC) ve kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejilerini kullandığı, Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin de problemi davranışlarına yansıtma (PDY), not alma (NA) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.1 ve Grafik 4.2 karşılaştırıldığında 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak şekilleri karşılaştırma (ŞK) bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Grafik 4.1 ve Grafik 4.2’de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Meslek Lisesi’nden birer öğrenci ile Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir. Grafik 5.1 ve Grafik 5.2 karşılaştırıldığında 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir.

4.25.1.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 1. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.60’da görülmektedir.

Tablo 4.8 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

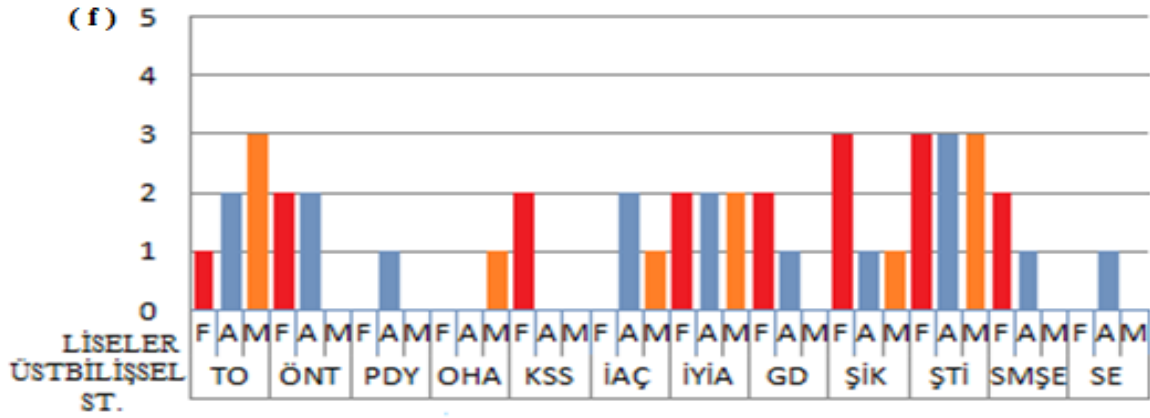
1. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F			A				M				F		A	M
ÖĞRENCİLER	A	S	M	O	E	G	N	C	T	F	H	Z	Y	B	K
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	B
ALAN BİLGİSİ	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	Çi	KE	Çi	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	O	O	O	K	K	O	K	O	O	O	O	O	K	Z	ÇZ
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			√		√		√	√		√	√				
Önemli noktaları tekrarlama	√	√				√	√					√		√	
Problemi davranışlarına yansıtma							√								
Okuma hızını arttırma											√				
Kendine soru sorma		√	√									√		√	
İpuçlarının altını çizme						√	√	√					√	√	
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√			√	√	√		√		√			
Geri Dönme		√	√				√					√			
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma	√	√	√			√					√	√	√	√	
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√	√	√	√		√	√		√	√	√	√	√		
ELEME															
Soru metnindeki şekilleri eleme	√	√			√										
Seçenek eleme						√						√		√	

Tablo 4.60 incelendiğinde 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan’ın (S), soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri olan Zeynepsu (Z) ve Yavuz’dan (Y) farklı olarak sorunun metnindeki şekilleri eleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Meltem’in (M) soruyu yanlış yanıtlayan Zeynepsu (Z) ve Yavuz’dan (Y) farklı olarak tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Gonca (G) ve Nazlı’nın (N) soruyu yanlış yanıtlayan Banu’dan (B) farklı olarak şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Ebru (E) ve Nazlı’nın (N), Banu’dan (B) farklı olarak tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandığı,

Nazlı'nın (N), Banu'dan (B) farklı olarak problemi davranışlarına yansıtma ve geri dönme üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Gonca (G) ve Nazlı'nın (N) Banu'dan (B) farklı olarak ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Ebru'nun (E) Banu'dan (B) farklı olarak sorunun metnindeki şekilleri eleme üstbilişsel stratejisini kullandığı belirlenmiştir. Tablo 4.60'da Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal (H) 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlamışlar, Kardelen (K) ise soruyu çözememiş ve boş bırakmıştır. Meslek Lisesi öğrencileri olan Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Teoman (T), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Hazal'ın (H) okuma hızını artırma üstbilişsel stratejisini kullandığı, Cemre (C) ve Faruk'un (F) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları ve soruyu doğru çözdükleri belirlenmiştir. Tablo 4.60'da soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Kardelen'in (K), soruyu çözemeyip boş bıraktığı ve dolayısıyla üstbilişsel strateji kullanmadığı dikkat çekmektedir. Tablo 4.60'a bakıldığında soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren öğrencilerin “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilere göre daha fazla üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Tablo 4.60'da soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olup da soruyu daha önceki yıllarda çözdükleri sorulardan hatırlayarak çözüp, doğru cevabı bulan Meslek Lisesi öğrencilerinin [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H)], soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri [Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M)] ile Anadolu Liseleri öğrencilerine [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G), Nazlı (N)] göre az üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

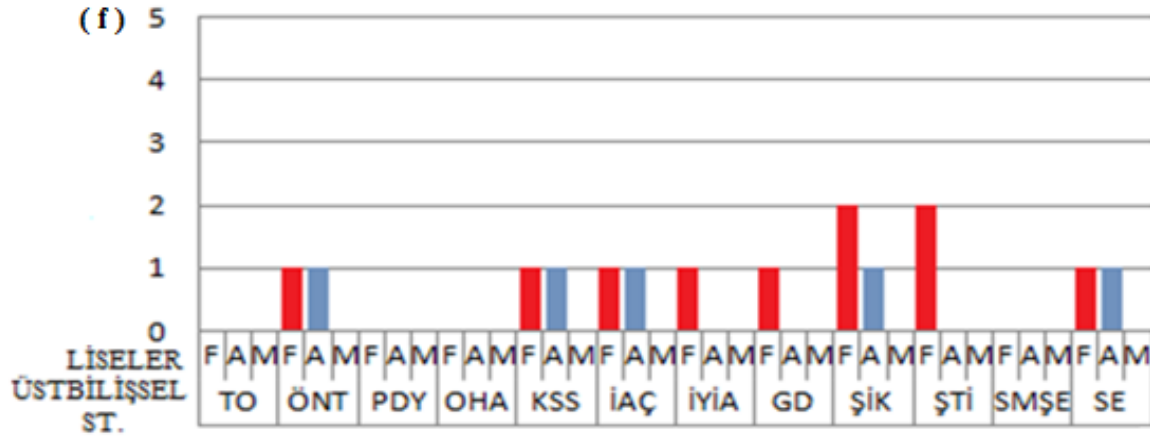
1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.3’de görülmektedir.



Grafik 4.3 Birinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.3 incelendiğinde 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin tekrar okuma (TO) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi’nden üç öğrencinin şekle işaret koyma (ŞİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca Grafik 4.3’de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak problemi davranışlarına yansıtma (PDY) üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden iki öğrencinin Fen Lisesi ve Meslek Liseleri öğrencilerinden farklı olarak ipuçlarının altını çizme (İAÇ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin Fen Lisesi ve Meslek Liseleri öğrencilerinden farklı olarak problemi davranışlarına yansıtma (PDY) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları dikkati çekmektedir.

1. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.4’de görülmektedir.



Grafik 4.4 Birinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.4 incelendiğinde 1. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT), şekle işaret koyma (ŞİK) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca Tablo 5.4’de Fen Lisesi’nden birer öğrencinin kendine soru sorma (KSS), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA), geri dönme (GD) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), şekle işaret koyma (ŞİK) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.3 ve Grafik 4.4 karşılaştırıldığında 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak problemi davranışlarına yansıtma (PDY) üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak okuma hızını artırma (OHA) üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Grafik 4.3 ve Grafik 4.4. incelendiğinde 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir, Anadolu Liseleri’nden iki ve Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin, Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sorunun metnindeki şekilleri eleme (SMŞE) üstbilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca

Grafik 4.3 ve Grafik 4.4 karşılaştırıldığında 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir.

4.25.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.2.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 2. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.61’de görülmektedir.

Tablo 4.61 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F					A		A			M		M		
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	E	G	O	N	B	H	K	T	C	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECESESİ	O	O	O	Z	O	K	O	O	O	Z	ÇZ	ÇZ	ÇZ	Z	ÇZ
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	✓		✓	✓	✓										
Sorunun kökünden başlayarak okuma				✓		✓		✓							
Sayısal değer verme	✓	✓		✓	✓										
Not alma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓					
Kendine soru sorma						✓			✓	✓					
Kendi cümleleriyle ifade etme			✓		✓										
Kelimelerin altını çizerek okuma			✓		✓				✓	✓	✓				
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Gruplama				✓											
Formül kullanma	✓			✓	✓	✓	✓								
Denklemleri kurma			✓												
Deneme yanılma						✓									
KARŞILAŞTIRMA															
Soruda verilenleri karşılaştırma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓					
Şekilleri karşılaştırma			✓												
Seçenekleri karşılaştırma				✓											
İNCELEME															
Şekil inceleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
ÇİZME															
Şekil çizme		✓					✓								

Tablo 4.61’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.61 incelendiğinde 2. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken not alma, soruda verilenleri karşılaştırma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) sayısal değer verme ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) kendi cümleleriyle ifade etme ve kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meltem’in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma, gruplama ve seçenekleri karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandığı, Serkan’ın (S) denklem kurma ve şekilleri karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandığı, Zeynep’in (Z) şekil çizme bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Ayrıca Tablo 4.61 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Gonca’nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri

öğrencilerinden Onur (O), Nazlı (N) ve Banu'dan (B) farklı olarak formül kullanma bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden olan Ebru'nun (E) soruyu yanlış yanıtlayan Onur (O), Nazlı (N) ve Banu'dan (B) farklı olarak deneme yanılma bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca'nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Onur (O), Nazlı (N) ve Banu'dan (B) farklı olarak şekil çizme bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) soruyu yanlış yanıtladıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Cemre (C) ve Faruk'un (F) soruyu çözmemeyip ve boş bıraktıkları görülmektedir. Bu nedenle 2. Fizik sorusu için Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bilişsel stratejiler arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.61'de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri, alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan Meltem'in (M) soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) alan bilgisinin Çok İyi (Çİ) olduğu ve soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendirdiği, Gonca'nın (G) alan bilgisinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur'un (O) alan bilgisinin “Çok İyi (Çİ)”, Nazlı'nın (N) alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)”, Banu'nun (B) alan bilgisinin “Yetersiz (Y)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” buldukları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) alan bilgilerinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu çözmemeyip boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T) ve Faruk'un (F) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Kabul Edilemez (KE)” olduğu ve bu öğrencilerden Cemre'nin (C) soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği, Teoman (T) ve Faruk'un (F) soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri dikkat çekmektedir.

Tablo 4.61'de soruyu “Çok Zor (ÇZ)” bulan, yanlış yanıtlayan ve bilişsel strateji kullanan Meslek Lisesi'nden iki öğrencinin [Hazal (H), Kardelen (K)] olduğu ve bu öğrencilerin strateji kullanımlarının sorunun çözüm öncesinde olduğu, kullandıkları bu stratejilerin daha çok sorunun çözümü öncesinde soruyu anlamaya yönelik okuma stratejileri ile sınırlı kaldığı dikkat çeken önemli bir husustur.

2. Fizik sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur’un (O), sorunun çözümü esnasındaki davranışları ve sorunun çözümü sonrasında görüşme sorularına cevapları aşağıdaki gibidir.

2V, V. (Terazi şekillerinden önce kefelerinde 2V hacimli K ve V hacimli L cisminin bulunduğu 1. terazi şeklini inceledi). V, V (Sonra kefelerinde V hacimli M ve V hacimli L cisminin bulunduğu 2. terazi şeklini inceledi). Galiba hacmi büyük olan yukarıda oluyordu hatırladığım kadarıyla. Burada K ve L eşit (1. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi), M’ nin hacmi daha büyük olur ve içindeki etmenler (2. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi). Bunun için M cismi en altta olacaktır, K ve L cisimleri de onun üzerinde olacak. Fakat biri 2V (K cismini kalemle gösterdi), biri V (L cismini kalemle gösterdi). Bunun için K, M’nin üzerinde olacak, L de K’nın üzerinde olacak (Söylediklerini seçeneklerde aradı). Bunun için B seçeneği (B seçeneğindeki kap şekli, söylediği açıklamalarla uyduğu için B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu anladın mı?

Onur: Anladım.

Araştırmacı: “Tamam ben bu soruyu anladım” dediğinde zihninde oluşan şey ne oldu?

Onur: Hacim

Araştırmacı: Soruyu ilk kez okuduğunda zihninde neler oluştu? Aklına neler geldi?

Onur: Böyle bir kabın içinde verilen farklı hacimlerdeki sıvılar aklıma geldi.

Araştırmacı: Bu soruyu çözerken hangi bilgilerini kullandın?

Onur: “Bir kap içinde bulunan farklı hacimdeki sıvılar” bilgisini kullandım.

Araştırmacı: Soruyu anladığını nasıl fark ettin?

Onur: Buradaki sıvıları hacimlerine göre kaba yerleştireceğimizi anladım ve bu bilgileri zihnimde yerleştirdikten sonra soruyu anladığımı anladım.

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin misin?

Onur: Eminim.

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin olma nedenin ne?

Onur: M en aşağıda olacak. Çünkü M, L’den ağır. Hacmi 2V olduğu için K sıvısı L’nin altında olacak, L’nin hacmi de V olduğu için en üstte olacak.

Araştırmacı: Bu soruda bu sıvıları neye göre sıraladın?

Onur: Hacimlerine göre sıraladım.

Araştırmacı: Cevabın doğruluğundan emin misin?

Onur: Eminim.

Araştırmacı: Cevabın doğruluğundan emin olma nedenin ne?

Onur: Çünkü M en aşağıda olacak 2V olduğu için. K onun üzerinde L de onun üzerinde olacak. Hacime göre böyle.

Araştırmacı: Bu sorunun benzerini daha önceden çözdün mü?

Onur: Evet.

Araştırmacı: Ne zaman çözdün?

Onur: Bunu tam hatırlayamadım. Ama ya yedi ya da tam hatırlayamadım.

Araştırmacı: Bu sorunun benzerini çözenin sana ne gibi bir yararı oldu?

Onur: Sorunun benzerini çözmek, terazilerin ve terazi hareketlerinin hacimleri doğrultusunda olmasının aklımda kalmasını kolaylaştırdı. [Çözümünden sonraki görüşme]

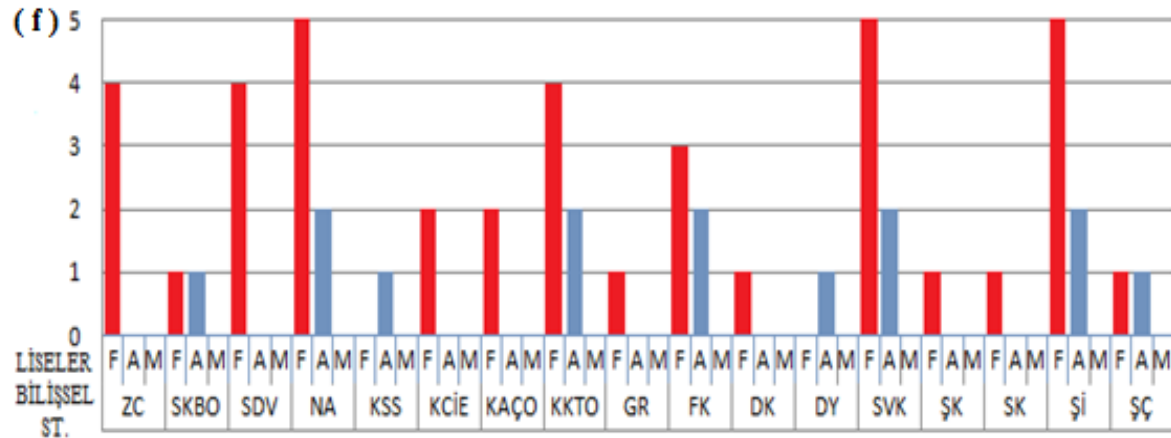
Onur (O), soruyu çözerken K, L ve M sıvılarının denge durumlarını özkütlelerine göre değil, hacimlerine göre karşılaştırdığı için soruyu yanlış yanıtlamıştır. Onur’un (O) K, L ve M sıvılarında özkütlesi en fazla olan M sıvısının en altta olduğu, özkütlesi en az olan

K sıvısının en üstte olduğu, L sıvısının da bunların arasında bulunduğu şeklindeki A seçeneği yerine yanlış olan B seçeneğini işaretlemiştir. Onur'un (O), sıvıların denge durumlarını karşılaştırırken hacimlerine göre karşılaştırma yaptığı için kavram yanılgısının olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Onur (O), cevabının doğruluğundan emin olma nedenini alan bilgisini kullanarak açıklayamamıştır. Soruyu en son ne zaman çözdüğünü de hatırlayamamıştır. Onur'un (O), soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyini belirlemek için sorulan açık uçlu sorularda özkütlenin tanımını “Kabul Edilebilir (KE)” düzeyde yapmış, özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi “Çok İyi (Çİ)” düzeyde açıklamış, özkütlenin formülünü bilmiş ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılmasına ilişkin problemi de doğru çözmüştür. Fakat Onur (O), soruyla ilgili alan bilgisini bu soruda kullanamamıştır.

Tablo 4.61 incelendiğinde Onur'un (O) kullandığı bilişsel stratejilerin 2. Fizik sorusunu doğru yanıtlayabilmesi için yeterli olmadığı dikkat çekmektedir. Onur (O), 2. Fizik sorusunun çözümü için gerekli strateji olan “Formül kullanma” bilişsel stratejisini kullanmamış, soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olmasına rağmen sorunun çözümü için gerekli bilişsel stratejileri eksik kullandığı için soruyu yanlış yanıtlamıştır.

Tablo 4.61’de Anadolu Liseleri öğrencisi olan Nazlı’nın (N) soruyla ilgili alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu halde soruyu yanlış yanıtladığı dikkat çekmektedir. Çünkü Nazlı da (N) Onur (O) gibi soruyu çözerken sıvıları özkütlelerine göre karşılaştırması gerekirken hacimlerine göre karşılaştırmıştır. Nazlı’nın da (N) Onur (O) gibi 2. Fizik sorusunda kavram yanılgısına sahip olduğu düşünülmektedir.

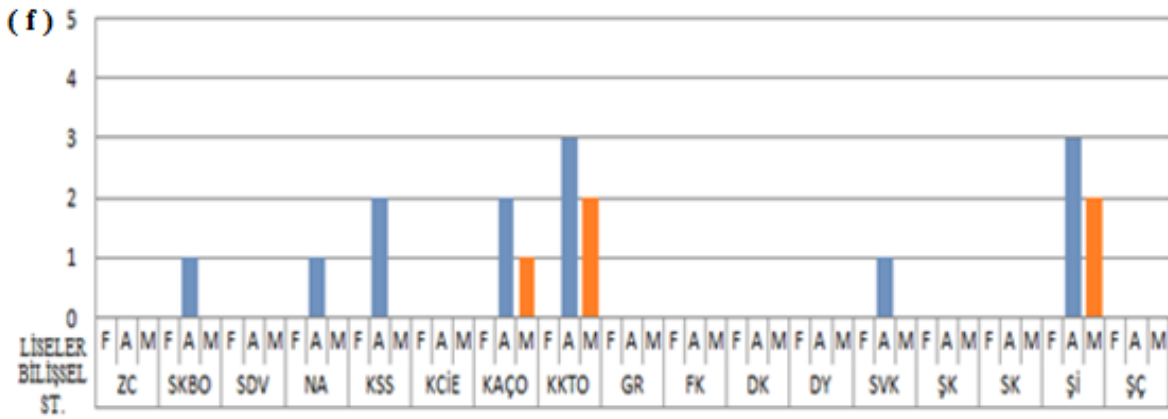
2. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.5’de görülmektedir.



Grafik 4.5 İkinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.5 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden beş öğrencinin not alma (NA), soruda verilenleri karşılaştırma (SVK) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden dört öğrencinin zihinde canlandırma (ZC), sayısal değer verme (SDV), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden üç öğrencinin formül kullanma (FK) bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

2. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.6'da görülmektedir.



Grafik 4.6 İkinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.6 incelendiğinde 2. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden üçer öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden ikişer öğrencinin kendine soru sorma (KSS) ve kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejilerini kullandıkları, Anadolu Liseleri'nden birer öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO), not alma (NA) ve soruda verilenleri karşılaştırma (SVK) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi'nden iki öğrencinin ise kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meslek Lisesi'nden bir öğrencinin kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir.

Grafik 4.6'da soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin daha çok okuma stratejilerini kullandıkları ancak sayısal değer verme, formül kullanma, denklem kurma, soruda verilenleri karşılaştırma gibi sorunun çözümüne yönelik olan bilişsel stratejileri kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.5 ve Grafik 4.6 karşılaştırıldığında, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC), sayısal değer verme (SDV), kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE), grupta (GR), denklem kurma (DK), şekilleri karşılaştırma ve seçenekleri karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak deneme yanılma (DY) bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak formül kullanma (FK) ve şekil çizme (ŞÇ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.5 ve Grafik 4.6 karşılaştırıldığında soruyu doğru yanıtlayan öğrencilerin daha çok sorunun çözümüne yönelik olan bilişsel stratejileri kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin ise daha çok okumaya yönelik olan bilişsel stratejileri kullandıkları görülmektedir.

4.25.2.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 2. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.62'de görülmektedir.

Tablo 4.62 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F					A		A			M		M		
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	E	G	O	N	B	H	K	C	T	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	O	O	O	Z	O	K	O	O	O	O	ÇZ	ÇZ	Z	O	O
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma					√	√	√		√	√	√	√			
Önemli noktaları tekrarlama						√		√			√				
İpuçlarının altını çizme						√			√	√	√				
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√	√					√						
İŞARET KOYMA															
Seçeneklere işaret koyma	√		√						√						
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√		√	√		√	√	√	√	√	√	√			
ELEME															
Seçenek eleme	√		√	√	√				√	√	√	√			

Tablo 4.62’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.62 incelendiğinde 2. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Zeynep (Z), Serkan (S) ve Meltem’in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Aydın (A), Serkan (S), Meltem’in (M) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A) ve Serkan’ın (S) seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Yavuz’un (Y) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.62 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Gonca’nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Nazlı (N) ve Banu’dan (B) farklı olarak kullandıkları üstbilişsel stratejinin olmadığı görülmektedir. Yani soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin kullandıkları üstbilişsel stratejiler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.62’de Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen’in (K) soruyu yanlış yanıtladıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Cemre (C) ve Faruk’un (F) soruyu çözemeyip ve boş bıraktıkları dikkat çekmektedir. Bu nedenle 2. Fizik sorusunda Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları üstbilişsel stratejiler arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

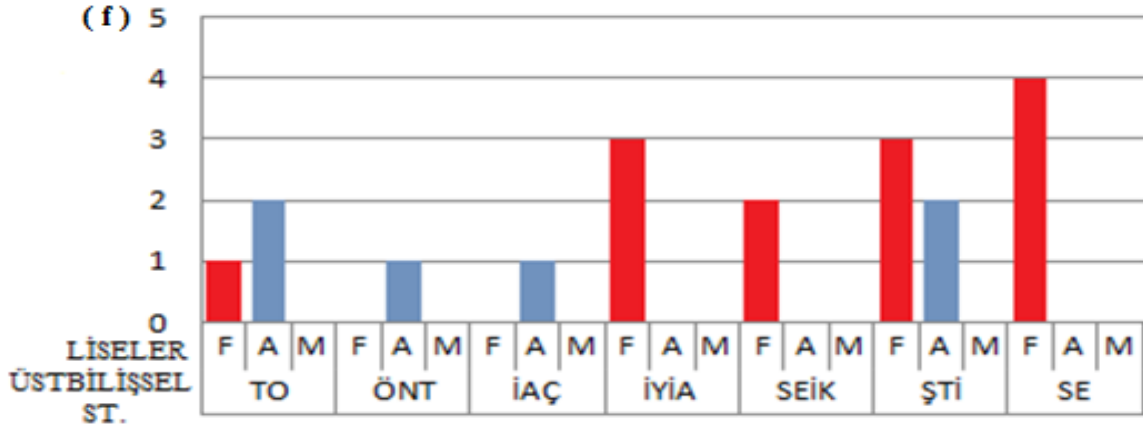
Soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olan ve soruyu yanlış yanıtlayan fakat fazla üstbilişsel strateji kullanan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı’nın (N) sorunun çözümü öncesi ve çözümü esnasında yaptıkları aşağıdaki gibidir.

K, L ve M sıvılarından sırasıyla 2V, V ve V hacminde alınarak özdeş kaplara konuluyor. Kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor (Sorunun açıklamasındaki "2V" değeri ile "V" değerini yuvarlak içine alarak çizdi. Ayrıca sorunun açıklamasında "kaplar eşit kollu terazinin kefelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor" kelimelerinin altını çizdi). Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumu hangi seçenekte verildiği gibi olur? (Sorunun kökündeki "hangi seçenekte verildiği gibi olur?" kelimelerinin altını çizdi. Bu kelimeler dışındaki yerleri kelimeleri kalemle takip ederek okudu). [Çözüm öncesindeki sesli düşünmeye ait gözlem]

(1. terazi şeklini inceledi) Burada (1. terazi şeklinin sol kefesini yuvarlak içine alarak çizdi). Burada 2V hacim. Öz ısıdan yapamayız. L ve K'nın öz ısıları eşit midir? (1. terazi şeklinin sağ kefesindeki L cismini yuvarlak içine alarak çizdi. 1. terazi şeklinde daha önce yuvarlak içine alarak çizmiş olduğu K cismini 2. kez tekrar yuvarlak içine alarak çizdi). (2. terazi şeklini inceledi) Burada M, L'den daha aşağıda olacak (2. terazi şeklinin önce sol kefesindeki M cismini yuvarlak içine alarak çizdi. Sonra 2. terazi şeklinin sağ kefesindeki L cismini yuvarlak içine alarak çizdi). M, L' den aşağı (Söylediği cevabı seçeneklerde aradı). Şu var (A seçeneğindeki kap şeklini inceledi), şu (B seçeneğindeki kap şeklini inceledi). (C seçeneğindeki kap şeklini inceledi. C seçeneğindeki kap şeklinin yanına "X" işareti koydu). (D seçeneğindeki kap şeklini inceledi. D seçeneğindeki kap şeklinin yanına "X" işareti koydu). Burada da K ve L (Yukarıda 1. terazi şekline geri döndü ve 1. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi). (B seçeneğindeki kap şeklini 2. kez tekrar inceledi) M, K ve L (B seçeneğindeki kap şeklinde alttan üste doğru "M", "L" ve "K" harflerini yuvarlak içine alarak çizdi). Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumu hangi seçenekte verildiği gibi olur? (Sorunun köküne geri döndü. Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu. Sorunun kökünü okurken kelimeleri kalemle takip etti). (1. terazi şeklini 3. kez tekrar inceledi) (2. terazi şeklini 2. kez tekrar inceledi) (Seçeneklere 2. kez döndü) (B seçeneğindeki kap şeklini 3. kez tekrar inceledi) Tamam bu kesin. (A seçeneğindeki kap şeklini 2. kez tekrar inceledi). (A seçeneğindeki kap şeklinde aşağıdan yukarı doğru "M", "K" ve "L" harflerini yuvarlak içine alarak çizdi). K en yukarıda olur, ortada M (Söylediği şeyi yani K sıvısının en üstte, M sıvısının ortada olduğu kap şeklinin olabileceği bir seçenek aradı fakat bulamadı. (C seçeneğindeki kap şeklini 2. kez tekrar inceledi) K, L yok..B diyorum (B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

2. Fizik sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi "Kabul Edilebilir" olan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı'nın (N) soruyu çözerken üstbilişsel stratejileri fazla kullandığı halde soruyu yanlış yanıtladığı görülmektedir. Nazlı'nın (N) 2. Fizik sorusunun çözümünü öncesi ve çözümü esnasındaki sesli düşünmesine ait olan gözlemler incelendiğinde Nazlı'nın (N) soruda doğru cevaba ulaşabilmesi için birinci derecede önem taşıyan sayısal değer verme, formül kullanma, denklem kurma, soruda verilenleri karşılaştırma gibi sorunun çözümüne yönelik olan bilişsel stratejileri kullanmadığı dikkat çekmektedir.

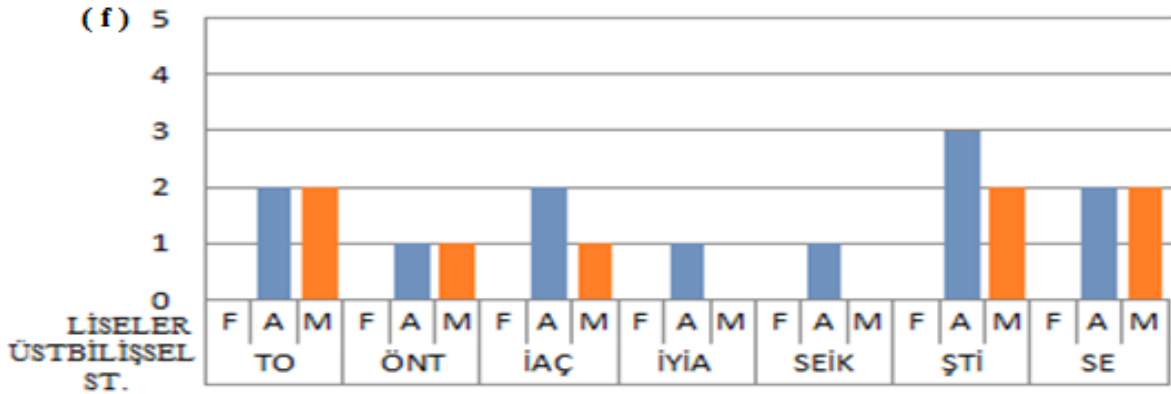
2. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.7’de görülmektedir.



Grafik 4.7 İkinci Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.7 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beş öğrencinin seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üçer öğrencinin ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin tekrar okuma (TO) üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden iki öğrencinin tekrar okuma (TO) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) ve ipuçlarının altını çizme (İAÇ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

2. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.8’de görülmektedir.



Grafik 4.8 İkinci Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.8 incelendiğinde soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden ikişer öğrencinin tekrar okuma (TO), ipuçlarının altını çizme (İAÇ) ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Grafik 4.8’de soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden ikişer öğrencinin tekrar okuma (TO), şekli tekrar inceleme (ŞTİ) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden birer öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) ve ipuçlarının altını çizme (İAÇ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.7 ile Grafik 4.8 karşılaştırıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları dikkati çekmektedir.

Grafik 4.7 ile Grafik 4.8 karşılaştırıldığında soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin daha çok okuma stratejilerini kullandıkları ancak bu öğrencilerden sayısal değer verme, formül kullanma, denklem kurma, soruda verilenleri karşılaştırma gibi sorunun çözümüne yönelik olan bilişsel stratejileri kullananların soruyu doğru yanıtladıkları tespit edilmiştir.

4.25.3 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.3.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 3. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.63’de görülmektedir.

Tablo 4.63 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F					A			M		A		M		
ÖĞRENCİLER	Z	S	Y	M	A	O	E	G	T	K	B	N	C	F	H
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KE	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECESESİ	Z	Z	Z	Z	Z	O	O	O	ÇZ	O	ÇZ	Z	Z	Z	ÇZ
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Çözüm sürecindeki işlemleri düşünme	✓	✓	✓		✓										
Sorunun kökünden başlayarak okuma				✓		✓	✓			✓					
Sayısal değer verme		✓	✓		✓										
Parça parça tanımlama		✓	✓	✓											
Not alma	✓	✓	✓	✓	✓										
Kendi cümleleriyle ifade etme		✓		✓	✓			✓							
Kelimelerin altını çizerek okuma			✓												
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
İşlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmak	✓		✓		✓										
Formül kullanma	✓		✓		✓										
Deneme yanılma	✓				✓										
İNCELEME															
Şekil inceleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓					
Grafik inceleme	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓					

Tablo 4.63’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı 3. Fizik sorusunu doğru yanıtladıkları için Fen Lisesi öğrencilerinden soruyu doğru yanıtlayanlar ile yanlış yanıtlayanlar arasında kullandıkları bilişsel stratejiler karşılaştırılmamıştır. Tablo 4.63 incelendiğinde 3. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] not alma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, şekil inceleme ve grafik inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Serkan (S), Yavuz (Y) ve Aydın’ın (A) çözüm sürecindeki işlemleri düşünme bilişsel stratejisini kullandıkları, Serkan (S), Yavuz (Y) ve Aydın’ın (A) sayısal değer verme bilişsel stratejisini kullandıkları, Serkan (S), Yavuz (Y) ve Meltem’in (M) parça parça tanımlama bilişsel stratejisini kullandıkları, Serkan (S), Meltem (M) ve Aydın’ın (A) kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z), Aydın (A) ve Yavuz’un (Y) işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmak ve formül kullanma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Zeynep (Z) ve Aydın’ın (A) deneme yanılma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meltem’in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı, Yavuz’un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.63’e bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Liseleri öğrencilerinin bulunmadığı görülmektedir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca’nın (G) soruyu yanlış yanıtladıkları, Banu

(B) ve Nazlı'nın (N) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) ve Kardelen'in (K) soruyu yanlış yanıtladığı, Cemre (C), Faruk (F), Hazal'ın (H) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları da dikkat çekmektedir.

Tablo 4.63'de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu, Meltem (M) ile Aydın'ın (A) alan bilgilerinin düzeyinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu ve Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) alan bilgilerinin düzeyinin “Yetersiz (Y)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri dikkat çekmektedir. Ayrıca soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisi olan Teoman'ın (T) alan bilgisinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Tablo 4.63 incelendiğinde alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu çözmekten vazgeçerek boş bırakan ve soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” bulan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Ayrıca soruyu yanlış yanıtlayan, alan bilgilerinin düzeyleri “Yetersiz (Y)” ve Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] ile Meslek Lisesi öğrencisinin [Kardelen (K)] az bilişsel strateji kullandıkları, soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencisinin [Teoman (T)] en az bilişsel strateji kullandığı dikkat çekmektedir.

Tablo 4.63'de alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” veya “Kabul Edilebilir (KE)” olan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu “Zor (Z)” buldukları fakat soruyu çözebilmek için uğraştıkları, fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Başka bir ifadeyle 3. Fizik sorusunu sadece Fen Lisesi öğrencilerinin doğru yanıtladıkları ve soruyu “Zor (Z)” buldukları görülmekte, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. Soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” bulan ve “Kabul Edilemez (KZ)” düzeyde alan bilgisine sahip olan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin bilişsel strateji kullanmadıkları da dikkat çekmektedir.

(f)

LİSELER	BİLİŞSEL	ST.	f
ÇSİD			4
SKBO			1
SDV			3
PPT			3
NA			5
KCİE			3
KAÇO			1
KKTO			5
İŞŞÜY			3
FK			3
DY			2
Şİ			5
Gİ			5

Grafik 4.9 incelendiğinde 3. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beş öğrencinin not alma (NA), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO), şekil inceleme (Şİ) ve grafik inceleme (Gİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden dört öğrencinin çözüm sürecindeki işlemleri düşünme (ÇSİD) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üçer öğrencinin sayısal değer verme (SDV), parça parça tanımlama (PPT), kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE), işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya (İŞŞÜY) ve formül kullanma (FK) bilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir. Grafik 4.9’da Fen Lisesi öğrencilerinin 3. Fizik sorusunu doğru cevaplamalarında, soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olması ile fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullanmış olmalarının etkili olduğu düşünülmektedir.

(f)

Syllable Structure	F	A	M	BİLİŞSEL ST.
ÇSiD	0	0	0	0
SKBO	2	0	1	0
SDV	0	0	0	0
PPT	0	0	0	0
NA	0	0	0	0
KÇiE	1	0	0	0
KAÇO	0	0	0	0
KKTO	3	0	2	0
İŞŞÜY	0	0	0	0
FK	0	0	0	0
DY	0	0	0	0
Şi	3	0	1	0
Gi	2	0	2	0

354

Grafik 4.10 incelendiğinde 3. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi’nden üç öğrencinin şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları görülürken, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden ikişer öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) ve grafik inceleme (Gİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve grafik inceleme (Gİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin ise sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir.

Grafik 4.9 ile Grafik 4.10 karşılaştırıldığında 3. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak çözüm sürecindeki işlemleri düşünme (ÇSİD), sayısal değer verme (SDV), parça parça tanımlama (PPT), not alma (NA), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya (İŞŞÜY), formül kullanma (FK), deneme yanılma (DY) bilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.9’da görülen ve alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan Fen Lisesi öğrencilerinin Grafik 4.21’de görülen ve soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak soruyu çözerken fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çeken bir husustur.

4.25.3.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları

üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 3. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.64’de görülmektedir.

Tablo 4.64 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F					A			M		A		M		
ÖĞRENCİLER	Z	S	Y	M	A	O	E	G	T	K	B	N	C	F	H
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KE	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	Z	Z	Z	Z	Z	O	O	O	ÇZ	O	ÇZ	Z	Z	Z	ÇZ
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√	√	√		√		√	√	√						
Önemli noktaları tekrarlama	√				√		√	√							
Okuma hızını arttırma		√													
Not alma			√												
Kendine soru sorma			√	√	√										
Kelimelerin altını çizerek okuma	√														
İpuçlarının altını çizme			√												
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√		√											
Deneme yanılma				√	√										
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma		√		√				√							
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√	√	√	√	√	√	√	√		√					
Grafiği tekrar inceleme			√		√		√		√	√					
ELEME															
Seçenek eleme			√						√						

Tablo 4.64’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı 3. Fizik sorusunu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.64 incelendiğinde 3. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Yavuz (Y), Meltem (M) ve Aydın’ın (A) kendine soru sorma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynepsu (Z) ve Aydın’ın (A) önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Serkan (S) ve Meltem’in (M) şekle işaret koyma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meltem (M) ve Aydın’ın (A) deneme yanılma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A) ve Yavuz’un (Y) grafiği tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Serkan’ın (S) okuma hızını arttırma üstbilişsel stratejisini kullandığı, Yavuz’un (Y) not alma, ipuçlarının altını çizme ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Zeynepsu’nun (Z) kelimelerin altını çizerek okuma üstbilişsel stratejisini

kullandığı görülmektedir. Tablo 4.64’e bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca’nın (G) soruyu yanlış yanıtladıkları, Banu (B) ve Nazlı’nın (N) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) ile Kardelen’in (K) soruyu yanlış yanıtladığı, Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal’ın (H) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir.

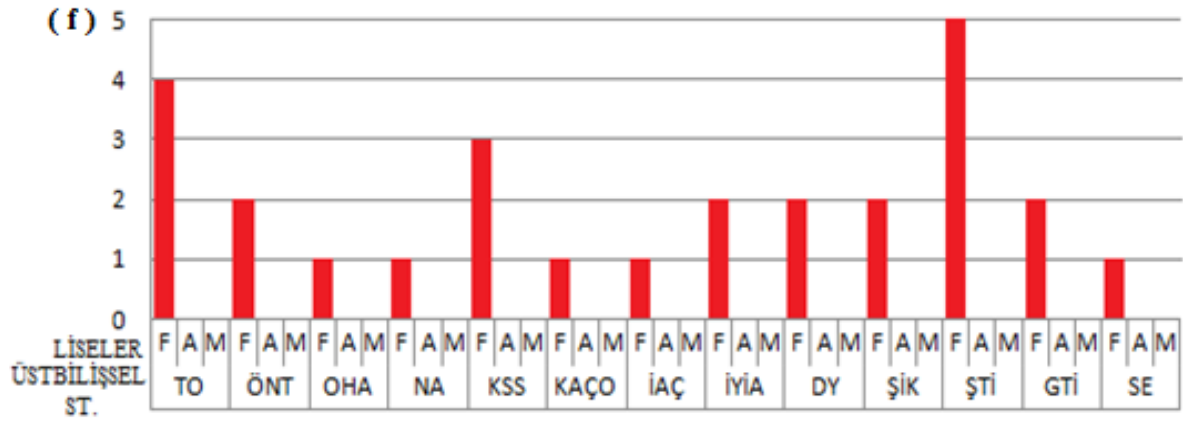
Tablo 4.64 incelendiğinde alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu çözmekten vazgeçerek boş bırakan ve soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

Tablo 4.64’de soruyu yanlış yanıtlayan, alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ve Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri [Onur (O), Ebru (E), Gonca (G)] ile Meslek Lisesi öğrencisinin [Kardelen (K)] soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerine göre az üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Tablo 4.64’de alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” veya Kabul Edilebilir (KE) olan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu “Zor (Z)” buldukları fakat soruyu çözebilmek için uğraştıkları, ayrıca çok sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Tablo 4.64 incelendiğinde Tablo 4.63’deki gibi soruyu sadece Fen Lisesi öğrencilerinin doğru yanıtladıkları ve soruyu “Zor (Z)” buldukları görülmekte, bu öğrencilerin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. Soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren ve “Kabul Edilemez (KZ)” düzeyde alan bilgisine sahip olan Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

3. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.11’de görülmektedir.

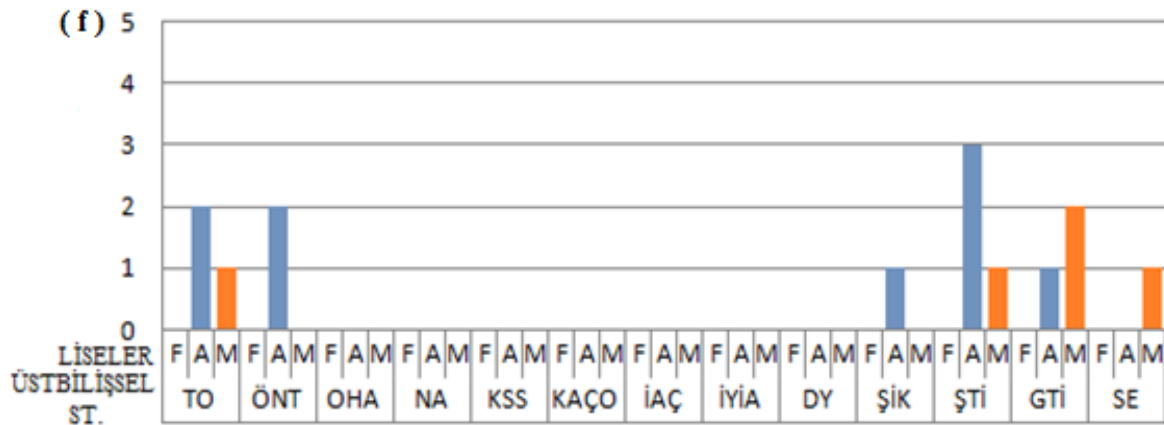


Grafik 4.11 Üçüncü Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.11 incelendiğinde 3. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beş öğrencinin şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden dört öğrencinin tekrar okuma (TO) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üç öğrencinin ise kendine soru sorma (KSS) üstbilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.11’de sadece Fen Lisesi öğrencilerinin “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri 3. Fizik sorusunu çözmeye uğraştıkları için çok sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

3. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.12’de görülmektedir.



Grafik 4.12 Üçüncü Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.12 incelendiğinde soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden iki öğrencinin tekrar okuma (TO) ve önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin şekle işaret koyma (ŞİK) ve grafiği tekrar inceleme (GTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin grafiği tekrar inceleme (GTİ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden birer öğrencinin tekrar okuma (TO), şekli tekrar inceleme (ŞTİ) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.11 ile Grafik 4.12 karşılaştırıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri ve Meslek Lisesi öğrencisinden farklı olarak okuma hızını artırma (OHA), not alma (NA), kendine soru sorma (KSS), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve deneme yanılma (DY) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisinden farklı olarak önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) ve şekle işaret koyma (ŞİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.11’de görülen ve soruyu doğru yanıtlayan ve alanbilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan Fen Lisesi öğrencilerinin Grafik 4.12’deki soruyu yanlış yanıtlayan, “Orta Zorlukta (O)” ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

4.25.4 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.4.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 4. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.65’de görülmektedir.

Tablo 4.65 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F					A		A			M		M		
ÖĞRENCİLER	A	Z	M	Y	S	B	E	O	N	G	H	K	C	T	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	O	K	Z	K	K	K	K	O	O	Z	Z	Z	Z	ÇZ	Z
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma			√	√	√			√		√					
Sorunun kökünden başlayarak okuma			√				√	√		√	√	√			
Sayısal değeri verme		√													
Problemi davranışlarına yansıtırma			√		√	√	√	√	√			√			
Not alma	√	√													
Kendi cümleleriyle ifade etme		√	√												
Kelimelerin altını çizerek okuma				√	√						√				
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√		√	√	√	√	√		√			
Formül kullanma	√	√		√	√										
Denklem kurma	√	√													
KARŞILAŞTIRMA															
Soru metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma			√	√	√										
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			

Tablo 4.65’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.65 incelendiğinde 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) formül kullanma bilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem (M), Yavuz (Y) ve Serkan’ın (S) zihinde canlandırma ve sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A) ve Zeynep’in (Z)

(Z) not alma ve denklem kurma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Zeynep (Z) ve Meltem'in (M) kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Yavuz (Y) ve Serkan'ın (S) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem (M) ve Serkan'ın (S) problemi davranışlarına yansıtma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı, Zeynep'in (Z) sayısal değer verme bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.65'de soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru'nun (E) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca'dan (G) farklı olarak bilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.65'e bakıldığında Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) ve Hazal'ın (H) soruyu yanlış yanıtladıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T) ve Faruk'un (F) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Bu nedenle Meslek Lisesi öğrencileri arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.65'de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) 4. Fizik sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyinin "Çok İyi (Çİ)" olduğu, Serkan'ın (S) alan bilgisinin düzeyinin "Kabul Edilebilir (KE)" olduğu görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Yavuz (Y) ve Serkan'ın (S) soruyu "Kolay (K)" olarak değerlendirdikleri, Aydın'ın (A) soruyu "Orta Zorlukta (O)" değerlendirdiği, Meltem'in (M) "Zor (Z)" olarak değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu'nun (B) soruyla ilgili alan bilgisinin "Kabul Edilebilir (KE)" olduğu, Ebru'nun (E) alan bilgisinin "Kabul Edilemez (KZ)" olduğu ve soruyu "Kolay (K)" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Tablo 4.65 incelendiğinde soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Onur (O), Nazlı (N), Gonca (G)] alan bilgilerinin "Kabul Edilemez (KZ)" düzeyde olduğu, bu öğrencilerden Onur (O) ve Nazlı'nın (N) soruyu "Orta Zorlukta (O)" değerlendirdikleri, Gonca'nın (G) soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendirdiği görülmektedir. Tablo 4.65'de soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) ile Hazal'ın (H) alan bilgilerinin "Kabul Edilemez (KZ)" olduğu ve soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendirdikleri, soruyu boş bırakan Cemre (C), Teoman (T) ve Faruk'un (F) alan bilgilerinin "Kabul Edilemez (KZ)" olduğu, Cemre (C) ve Faruk'un (F) soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendirdikleri, Teoman'ın (T) soruyu "Çok Zor (ÇZ)" olarak değerlendirdiği dikkat çekmektedir.

Tablo 4.65’de pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen ve alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencileri [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F)] soruyu “Zor (Z)” ya da “Çok Zor (ÇZ)” bulmuşlar ve soruyu çözebilmek için bilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve Zor (Z) olarak değerlendiren Anadolu Liseleri [Gonca (G)] ve Meslek Lisesi [Hazal (H), Kardelen (K)] öğrencilerinin az bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan, alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Fen Lisesi’nden bir öğrencinin sorunun çözümünde fazla bilişsel strateji kullandığı görülmektedir.

Soruyu doğru yanıtlayan ve Anadolu Lisesi öğrencisi olan Ebru’nun (E), 4. Fizik sorusunun çözümü esnasında göstermiş olduğu davranışlar ve çözüm sonrasında görüşme sorularına cevapları aşağıdaki gibidir.

Destek P yüküne yaklaştırılırsa uygulanan F kuvveti azalır (Berna’nın açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). P yükünün değeri artarsa F kuvveti de artar (Ayşe’nin açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu) Doğru. (Ayşe’nin açıklamasının yanına “√” işareti koydu). Sistemde kuvvet kazancı olması için K-L arası L-M arasından daha uzun olmalıdır (Emel’in açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu) (Gözlerini karşıya dikti ve 5 saniye düşündü) (Elinin işaret parmağını destek, kalemini ise kaldırıcı yaptı. Kalemi işaret parmağının üzerinde sağa doğru çekti) Burada yoldan kaybederiz, kuvvetten kazanırız. P yüküne yaklaştırılırsa uygulanan kuvvet azalır (Berna’nın açıklamasını 2. kez tekrar okudu) (Berna’nın açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu) (Kaldırıcı şeklini inceledi) Evet bu da doğru (Berna’nın açıklamasının yanına “√” işareti koydu). Sistemde kuvvet kazancı olması için K-L arası L-M arasından daha uzun olmalıdır (Emel’in açıklamasını 2. kez tekrar okudu) (Emel’in açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). Yanlış. (Emel’in açıklamasının üzerini tamamen çizdi). (Seçeneklere baktı). Bu durumda Berna doğru, Ayşe doğru, Emel yanlış olacak (Söylediği cevabı seçeneklerde aradı). Bu gider (A seçeneğinin üzerini tamamen çizerek bu seçeneği eledi). (B ve C seçeneklerine bakmadan bu seçenekleri atladi). D (D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu okuduktan sonra zihninde hemen bir cevap oluştu mu?

Ebru: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

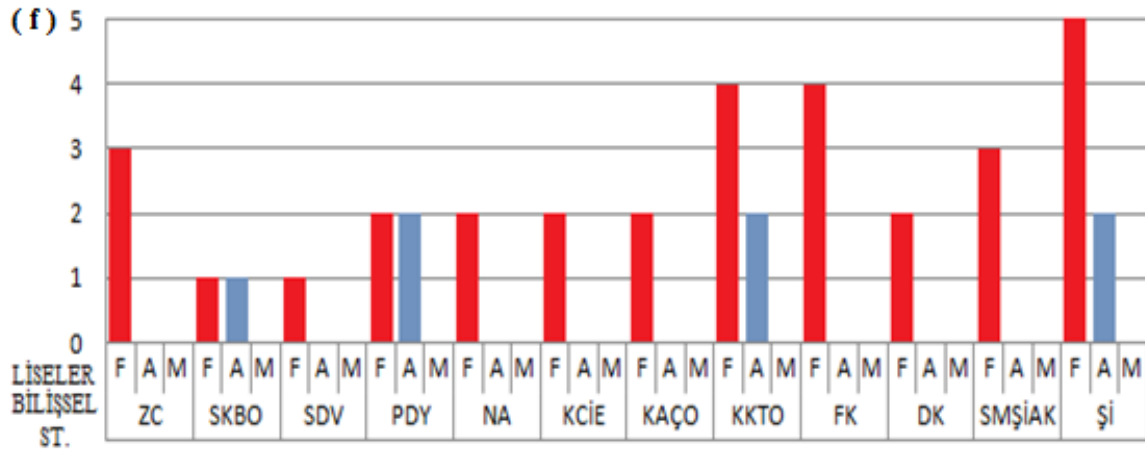
Ebru: Çünkü konuyu unutmuştum. Hatırlamak için hani kendim de sağ elim ve kalemimle bir kaldırıcı yaptım. Sağ elimin işaret parmağını destek yaptım. Kalemimi de kaldırıcı olarak düşündüm. Berna’nın açıklamasının doğru olduğuna, Emel’in açıklamasının yanlış olduğuna bu şekilde karar verebildim.

Araştırmacı: Peki Ayşe’nin açıklaması?...

Ebru: Ayşe’nin açıklamasının doğru olduğu zaten kaldırıcı şekline baktığınızda ortadadır. Bunun için fazladan bir bilgiye gerek yok bence. [Çözüm sonrası görüşme]

Anadolu Lisesi olan Ebru'nun (E) alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde Ebru (E) soruyu doğru yanıtlamıştır. Ebru (E), soruyu çözerken sorunun metninde bulunan Emel'in açıklamasını okuduktan sonra elinin işaret parmağını destek, kalemini ise kaldırıp yapmıştır. Kalemi işaret parmağının üzerinde sağa doğru çekmiş, bu şekilde yoldan kaybedildiğini, kuvvetten kazanıldığını belirtmiştir. Yapılan görüşmede Ebru (E), bu şekilde Berna'nın açıklamasının doğruluğuna, Emel'in açıklamasının yanlışlığına karar vererek soruyu çözdüğünü belirtmiştir. Ebru (E), 4. Fizik sorusunu alan bilgisini kullanmadan “Problemi davranışlarına yansıtma” bilişsel stratejisini kullanarak çözmüştür. Yani Ebru'nun (E) alan bilgisi olmadığı için Ebru (E) ancak sorudaki durumu tecrübe ederek doğru sonuca ulaşabilmiştir.

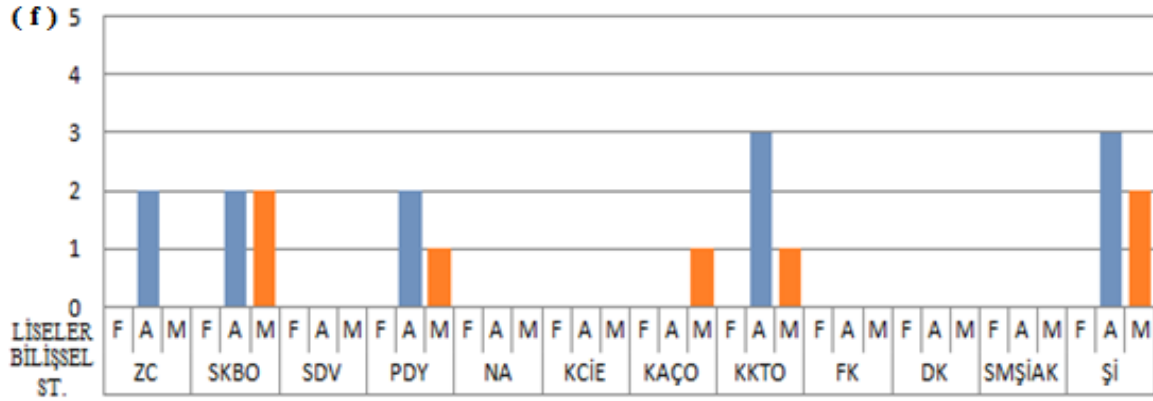
4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.13'de görülmektedir.



Grafik 4.13 Dördüncü Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.13 incelendiğinde 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden beş öğrencinin şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden dörder öğrencinin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) ve formül kullanma (FK) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden üç öğrencinin ise zihinde canlandırma (ZC) ve sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma (SMŞİAK) bilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir.

4. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.14’de görülmektedir.



Grafik 4.14 Dördüncü Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.13 ile Grafik 4.14 karşılaştırıldığında 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sayısal değer verme (SDV), not alma (NA), kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE), formül kullanma (FK), denklem kurma (DK) ve sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma (SMŞİAK) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC) bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.13 ve Grafik 4.14 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri ile soruyu yanlış yanıtlayan ya da çözemeyip boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. Alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisinin sorudaki durumu tecrübe ederek doğru sonuca ulaşabildiği dikkat çeken bir diğer durumdur.

4.25.4.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 4. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.66’da görülmektedir.

Tablo 4.66 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Fizik Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

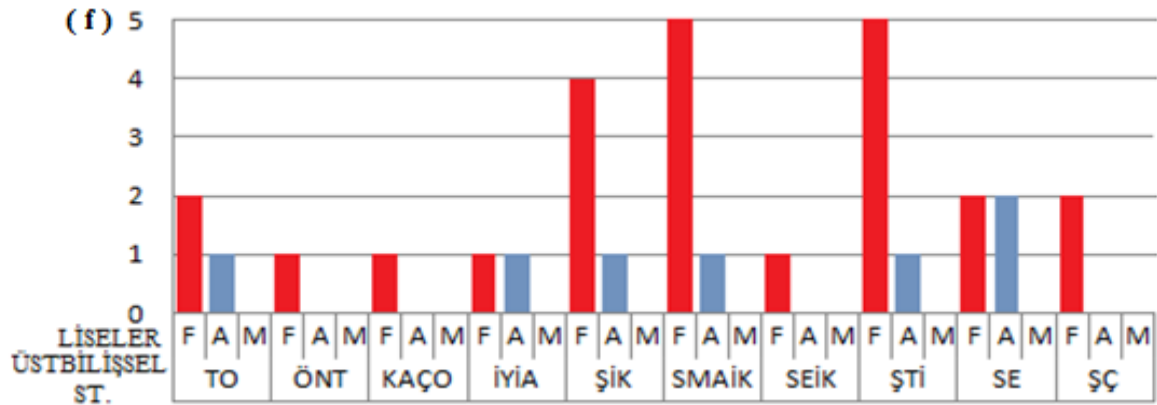
4. FİZİK SORUSU															
LİSELER	F					A		A			M		M		
ÖĞRENCİLER	A	Z	M	Y	S	B	E	O	N	G	H	K	C	T	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECESESİ	O	K	Z	K	K	K	K	O	O	Z	Z	Z	Z	ÇZ	ÇZ
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			√		√		√	√		√	√				
Önemli noktaları tekrarlama		√						√							
Kelimelerin altını çizerek okuma					√										
İpuçlarını yuvarlak içine alma					√	√				√	√				
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√	√	√	√	√	√		√	√	√		√			
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma	√	√	√	√		√				√		√			
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma	√	√	√	√	√		√		√	√	√	√			
Seçeneklere işaret koyma			√												
ELEME															
Seçenek eleme		√	√			√	√			√	√	√			
ÇİZME															
Şekil çizme	√				√										

Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.66 incelendiğinde 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken şekli tekrar inceleme ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) şekle işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem (M) ve Serkan’ın (S) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z) ve Meltem’in (M) seçenek eleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A) ve Serkan’ın (S) şekil çizme üstbilişsel

stratejisini kullandıkları, Zeynepsu'nun (Z) önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini kullandığı, Meltem'in (M) seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandığı, Serkan'ın (S) kelimelerin altını çizerek okuma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.66'da soruyu doğru yanıtlayan ve Anadolu Liseleri öğrencisi Banu'nun (B) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Nazlı'dan (N) farklı olarak ipuçlarını yuvarlak içine alma ve şekle işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.66'ya bakıldığında Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen (K) ve Hazal'ın (H) soruyu yanlış yanıtladıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T) ve Faruk'un (F) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Bu nedenle Meslek Lisesi öğrencileri arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.66'da pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen ve alan bilgilerinin düzeyi "Kabul Edilemez (KZ)" olan Meslek Lisesi öğrencileri [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F)] soruyu "Zor (Z)" ve "Çok Zor (ÇZ)" olarak değerlendirmişlerdir. Bu öğrenciler soruyu çözebilmek için üstbilişsel strateji kullanmamışlardır. Soruyu yanlış yanıtlayan ve "Zor (Z)" bulan Meslek Lisesi [Hazal (H), Kardelen (K)] öğrencilerinin üstbilişsel stratejileri az kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan, alan bilgisinin düzeyi "Çok İyi (Çİ)" olan ve soruyu "Zor (Z)" bulan Fen Lisesi'nden bir öğrencinin sorunun çözümünde fazla üstbilişsel strateji kullandığı dikkat çekmektedir.

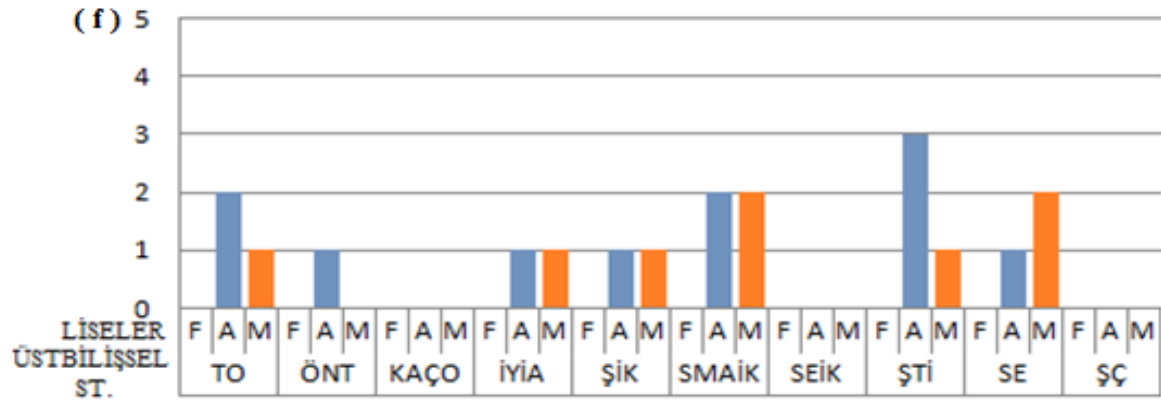
4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.15'de görülmektedir.



Grafik 4.15 Dördüncü Fizik Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.15 incelendiğinde 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden beş öğrencinin sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden dört öğrencinin şekle işaret koyma (ŞİK) üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir.

4. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.16'da görülmektedir.



Grafik 4.16 Dördüncü Fizik Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.16 incelendiğinde 4. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden üç öğrencinin şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden iki öğrencinin tekrar okuma (TO) ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi'nden iki öğrencinin sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.15 ile Grafik 4.16 karşılaştırıldığında 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), seçeneklere işaret koyma (SEİK) ve şekil çizme (ŞÇ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden bir öğrencinin sorunu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi'ndeki iki öğrenciden farklı olarak önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) üstbilişsel stratejisini kullandığı dikkat çekmektedir.

Grafik 4.15 ve Grafik 4.16 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerine fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Yine aynı şekilde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan ya da çözemeyip boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

4.25.5 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.5.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 1. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.67’de görülmektedir.

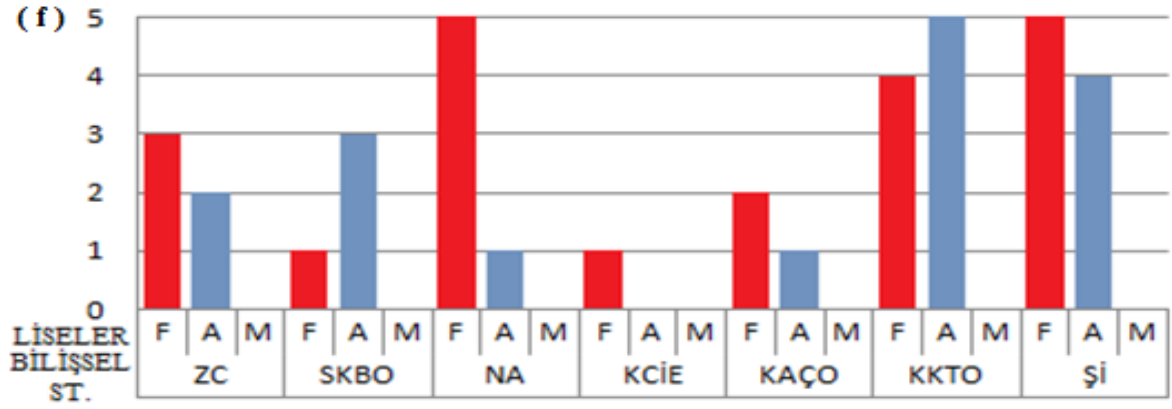
Tablo 4.67 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. KİMYA SORUSU															
LİSELER	F					A				A	M				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	G	O	E	B	N	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	B	B	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	ÇK	ÇK	ÇK	ÇK	ÇK	O	O	O	K	O	Z	Z	Z	ÇZ	ÇZ
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	√		√		√	√	√								
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√		√	√	√							
Not alma	√	√	√	√	√				√						
Kendi cümleleriyle ifade etme			√												
Kelimelerin altını çizerek okuma		√			√				√						
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√		√	√	√	√	√					
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√		√	√	√	√					

Tablo 4.67’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı 1. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları için, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu çözemeyip boş bıraktıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. 1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken not alma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Meltem’in (M) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z) ve Yavuz’un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem’in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) ve Onur’un (O) soruyu yanlış yanıtlayan Nazlı’dan (N) farklı olarak zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca Gonca (G), Onur (O) ve Ebru’nun (E), Nazlı’dan (N) farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Banu’nun (B) Nazlı’dan (N) farklı olarak not alma ve kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.67’de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendirdikleri, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G), Onur (O) ve Ebru’nun (E) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu’nun (B) soruyla ilgili alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu ve soruyu

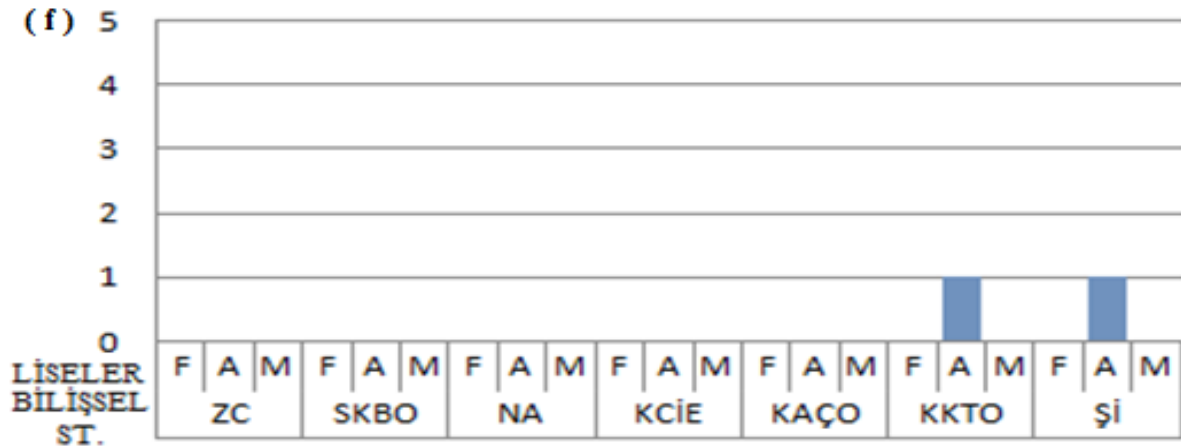
1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.17’de görülmektedir.



Grafik 4.17 Birinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.17 incelendiğinde Fen Lisesi’nden beşer öğrencinin not alma (NA) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi’nden dört öğrencinin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi’nden üç öğrencinin zihinde canlandırma (ZC) bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Anadolu Liseleri’nden beş öğrencinin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri’nden dört öğrencinin şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir.

1. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.18’de görülmektedir.



Grafik 4.18 Birinci Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.18 incelendiğinde 1. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.17 ve Grafik 4.18 karşılaştırıldığında 1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC), sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO), not alma (NA) ve kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi ve Meslek Lisesi’nden birer öğrenciden farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejisini kullandığı dikkat çekmektedir. Grafik 4.17 ile Grafik 4.18 incelendiğinde soruyu doğru çözen öğrencilerin fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları, soruya yanlış yanıt veren ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Lisesi öğrencisinin az bilişsel strateji kullandığı görülmektedir.

4.25.5.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 1. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.68’de görülmektedir.

Tablo 4.68 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

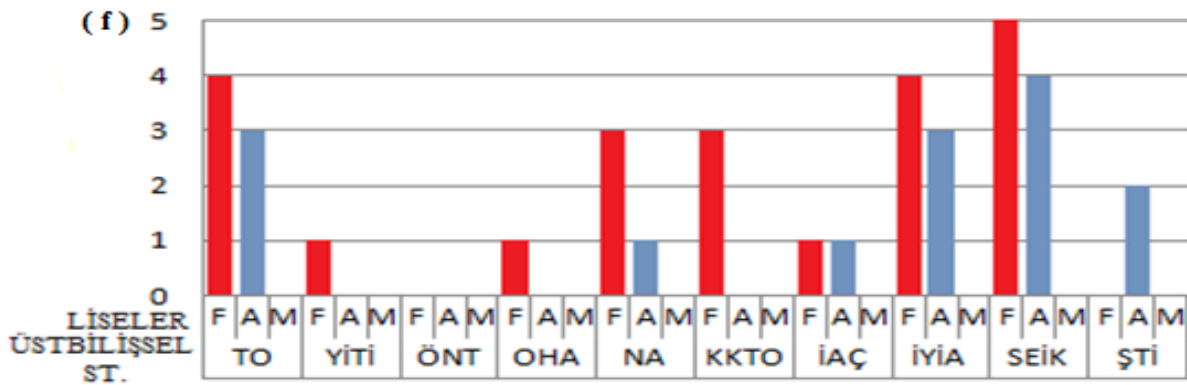
1. KİMYA SORUSU															
LİSELER	F					A				A	M				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	G	O	E	B	N	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	B	B	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	Y	Y	Y	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECE Sİ	ÇK	ÇK	ÇK	ÇK	ÇK	O	O	O	K	O	Z	Z	Z	ÇZ	O
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√		√	√	√		√	√	√	√					
Yaptığı işlemi tekrar inceleme	√														
Önemli noktaları tekrarlama										√					
Okuma hızını arttırma				√											
Not alma	√			√	√				√						
Kelimeleri kalemleyle takip ederek okuma	√			√	√										
İpuçlarının altını çizme		√							√						
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√	√	√	√		√	√	√					
İŞARET KOYMA															
Seçeneklere işaret koyma	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√					
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme								√	√						

Tablo 4.68’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı 1. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu çözemeyip boş bıraktıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.68 incelendiğinde 1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Serkan (S), Meltem (M), ve Yavuz’un (Y) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Meltem (M), ve Yavuz’un (Y) not alma ve kelimeleri kalemleyle takip ederek okuma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Meltem’in (M) okuma

hızını arttırma üstbilişsel stratejisini kullandığı, Zeynepsu'yun (Z) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Banu'nun (B) soruyu yanlış yanıtlayan Nazlı'dan (N) farklı olarak şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Banu'nun (B) soruyu yanlış yanıtlayan Nazlı'dan (N) farklı olarak not alma ve ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.68'de soruyu boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F), Teoman (T), Hazal (H) ve Kardelen (K) arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.68 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının 1. Kimya sorusunu doğru çözdükleri, Meslek Lisesi'ndeki öğrencilerin tamamının soruyu çözemediği, Anadolu Liseleri'nden alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” ve “Kabul Edilebilir (KE)” olan öğrencilerin fazla üstbilişsel strateji kullanarak soruyu doğru çözerken, alan bilgisi “Yetersiz (Y)” olan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı'nın (N) soruyu çözerken dört üstbilişsel strateji kullandığı ancak soruya doğru yanıt veremediği dikkat çekmektedir. Ayrıca soruyu “Çok Kolay (ÇK)” ve “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilerin, soruyu “Orta Zorlukta (O)” bulan öğrencilere göre fazla üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.19'da görülmektedir.

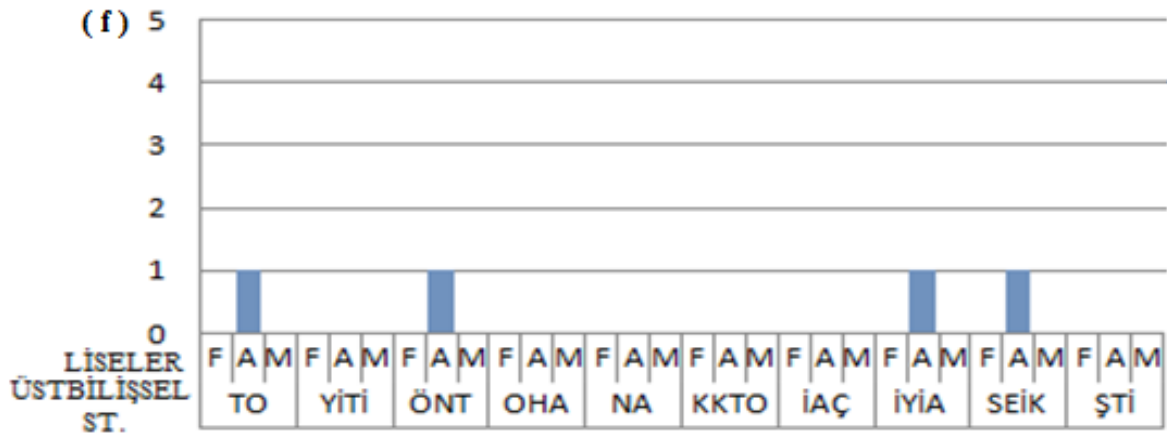


Grafik 4.19 Birinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.19 incelendiğinde 1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden beş öğrencinin seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi'nden dört öğrencinin tekrar okuma (TO) ve ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi'nden üç öğrencinin not alma (NA) ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları

görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden dört öğrencinin seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin tekrar okuma (TO) ve ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

1. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.20’de görülmektedir.



Grafik 4.20 Birinci Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.20 incelendiğinde soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden ikişer öğrencinin tekrar okuma (TO), önemli noktaları tekrarlama (ÖNT), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.19 ile Grafik 4.20 karşılaştırıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’ndeki bir öğrenciden farklı olarak yaptığı işlemi tekrar inceleme (YİTİ), okuma hızını artırma (OHA), not alma (NA), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve ipuçlarının altını çizme (İAÇ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’ndeki bir öğrenciden farklı olarak not alma (NA), ipuçlarının altını çizme (İAÇ) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.19 ve Grafik 4.20 karşılaştırıldığında soruyu doğru çözen öğrencilerin fazla sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları, soruya yanlış yanıt veren ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Lisesi’ndeki bir öğrencinin az üstbilişsel strateji kullandığı dikkat çekmektedir.

4.25.6 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.6.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 2. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.69’da görülmektedir.

Tablo 4.69 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. KİMYA SORUSU															
LİSELER	F					A					M		M		
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	H	T	F	K
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Çi	Y	Y	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECESESİ	ÇK	K	K	K	ÇK	ÇK	K	ÇK	K	K	O	O	Z	Z	Z
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma			✓					✓							
Sorunun kökünden başlayarak okuma				✓			✓	✓			✓				
Not alma	✓	✓	✓						✓		✓				
Görsel bilgiyi sayısallaştırma	✓	✓	✓						✓		✓				
Kelimelerin altını çizerek okuma		✓			✓						✓	✓			
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
KARŞILAŞTIRMA															
Sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma					✓										
Seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma						✓									
İNCELEME															
Tablo inceleme		✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓			
Şekil inceleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓					

Tablo 4.69'a bakıldığında Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.69 incelendiğinde 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandığı, Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Serkan'ın (S) not alma ve görsel bilgiyi sayısallaştırma bilişsel stratejilerini kullandıkları, Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma ve tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı, Yavuz'un (Y) sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Ebru'nun (E) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandığı, Onur (O) ve Ebru'nun (E) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Ebru (E), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) tablo inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Nazlı'nın (N) not alma ve görsel bilgiyi sayısallaştırma bilişsel stratejilerini kullandığı, Banu'nun (B) seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Soruyu

doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal'ın (H) kelimelerin altını çizerek okuma ve tablo inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları, Cemre'nin (C) sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, not alma ve görsel bilgiyi sayısallaştırma bilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.69'da Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) soruyu çözemedikleri ve boş bıraktıkları görülmektedir.

Tablo 4.69'da soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Yavuz'un (Y) soruyu “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendirdikleri, Zeynep (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru'nun (E) soruyu “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendirdikleri, Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca'nın (G) soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal'ın (H) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Yetersiz (Y)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir.

Alan bilgisi “Yetersiz (Y)” olduğu halde 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal'ın (H) sorunun çözümü esnasındaki davranışları ve çözüm sonrasındaki görüşme sorularına verdiği yanıtları aşağıdaki gibidir.

(A seçeneğindeki tabloyu inceledi ve tablodaki açıklamaları okumaya başladı). Elektron vermeye yatkındır (A seçeneğindeki tabloda 1. açıklamanın kelimelerin altını çizerek okudu) Doğru...(B seçeneğindeki tabloda 1. açıklamanın doğru olup olmadığına baktı) Doğru. (C seçeneğindeki tabloda 1. açıklamanın yanlış olduğunu görünce C seçeneğindeki tablonun üzerine “X” işareti koyarak C seçeneğini eledi). (D seçeneğindeki tabloda 1. açıklamanın yanlış olduğunu görünce C seçeneğindeki tablonun üzerine “X” işareti koyarak C seçeneğini eledi). 11 tane protonu vardır (A seçeneğindeki tabloda 2. açıklamanın kelimelerin altını çizerek okudu). (Sorunun metnindeki atom şeklini inceledi ve atom şeklindeki elektronları saydı). İki, sekiz, on bir...Doğru. Anyon oluşturur (B seçeneğindeki tabloda 3. açıklamanın kelimelerin altını çizerek okudu). Kararlı hale geçerken katman sayısı artar (D seçeneğindeki tabloda 4. açıklamanın kelimelerin altını çizerek okudu). Katman sayısı artar kararlı hale geçerken (4. açıklamanın A seçeneğindeki tabloya bakarak 2. kez tekrar etti). Hımmm...(4 saniye düşündü). B (B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Neden B seçeneğini işaretledin? Açıklar mısın?

Hazal: Elektron vermeye yatkındır. Doğru.

Araştırmacı: Neden?

Hazal: Çünkü son katmanda bir tane elektron var (Sorunun açıklamasındaki atom şeklini gösterdi). Bu elektronu vererek kararlı hale geçer. On bir tane protonu vardır. İki, sekiz, on. Bir de burada var onbir. Bu da (B seçeneğindeki 2.açıklamayı gösterdi) doğru.

Araştırmacı: Bunlar proton mu?

Hazal: Elektron. Doğru diye düşündüm. “Anyon oluşturur” bilmiyorum anyon olduğunu. “Kararlı hale geçerken katman sayısı artar” bundan emin değilim.

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin misin?

Hazal: Yüzde elli.

Araştırmacı: Neden?

Hazal: Şu (B seçeneğindeki 2. ve 3. açıklamaları gösterdi). “11 tane protonu vardır” bir de “Anyon oluşturur” dan emin değilim. O yüzden.

Araştırmacı: Bu sorunun benzerini daha önceden çözdün mü?

Hazal: Çözdüm.

Araştırmacı: Ne zaman?

Hazal: Sekizinci sınıfta.

Araştırmacı: İkinci dönem mi ilk dönem mi?

Hazal: İlk dönem çözdüm.

Araştırmacı: Bu sorunun benzerini çözmenin sana ne gibi yararı oldu?

Hazal: Tablolardaki 2. ve 3. açıklamaları yadırgamadım. [Çözümünden sonraki görüşme]

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlamıştır. Fakat soruyla ilgili alan bilgisi “Yetersiz (Y)” dir. Hazal (H) 2. Kimya sorusunu çözerken, sadece elektronunu veren atomunun anyon değil katyon oluşturacağını doğru bilmiştir. Neden atomun 11 protonunun olduğunu açıklayamamıştır. Yine de sorunun metnindeki tabloda 2. açıklama olan “11 tane protonu vardır” açıklamasına, nedenini bilmemesine rağmen “Doğru” demiştir. Ayrıca Hazal (H), sorunun metnindeki tabloda 2. açıklama olan “11 tane protonu vardır” ve 3. açıklama olan “Anyon oluşturur” açıklamasını daha önce çözdüğü bir benzer soruda gördüğü için yadırgamamıştır. Hazal’ın (H), sorunun metnindeki tabloda 1. açıklama olan “Elektron vermeye yatkındır” ile 4. açıklama olan “Kararlı hale geçerken katman sayısı artar” açıklamaları hakkında hiçbir bilgisi ve fikri yoktur. Hazal’ın (H), alan bilgisinin düzeyini belirlemek amacıyla sorulan sorulardan biri olan “Nötr atom nedir?” sorusuna cevap veremediği görülmüştür. Meslek Lisesi olan Cemre’de de (C) durum aynıdır. Cemre de Hazal (H) gibi alan bilgisinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olmasına rağmen 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlamıştır. O da Hazal (H) gibi yetersiz bir bilgiyle B seçeneğini rastgele işaretlemiştir.

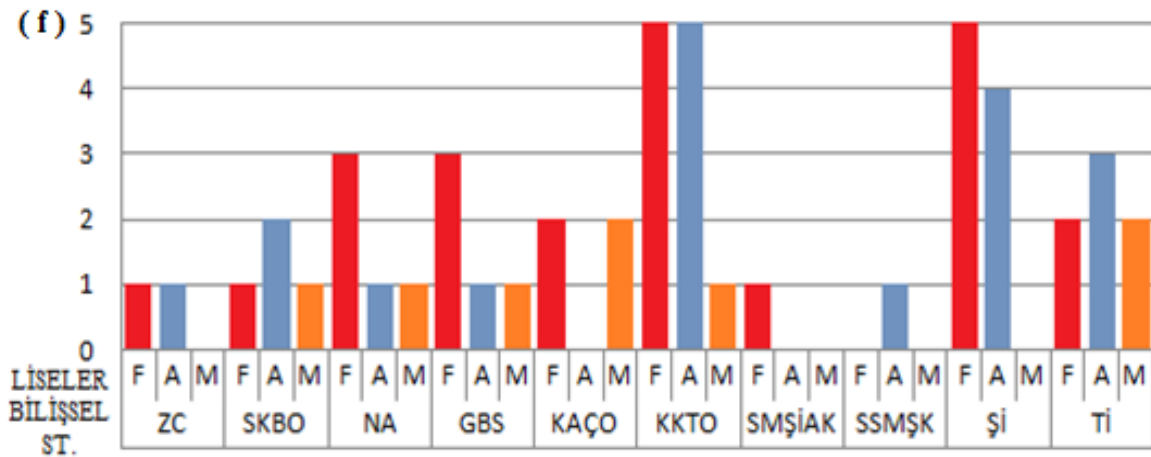
Tablo 4.69 incelendiğinde soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan ve “Zor (Z)” bulan Meslek Lisesi öğrencilerinin

[Cemre (C), Hazal (H)] geçmişte bu soruya benzer sorular çözdükleri için soruyu doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. Alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” bulan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin ise daha önce çözdükleri sorulardan hatırladıkları bilgilerle soruyu çözdükleri belirlenmiştir.

Tablo 4.69’da soruyla ilgili alan bilgisi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin [Teoman (T), Faruk (F), Kardelen (K)] soruyu çözerken bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

Tablo 4.69’a bakıldığında Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı 2. Kimya sorusunu genellikle “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendirmişlerdir. Fen Lisesi öğrencileri Anadolu Liseleri öğrencilerinden fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullanmışlardır. Tablo 4.69’da soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan ve soruyu “Zor (Z)” bulan Meslek Lisesi öğrencilerinin pes ederek soruyu çözemedikleri, bilişsel strateji de kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Sonuçta, alan bilgisinin Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu doğru yanıtlamalarında önemli bir değişken olduğu, sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin ise bu öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarında araç olduğu dikkat çeken çok önemli bir husustur.

2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.21’de görülmektedir.



Grafik 4.5 İkinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.21 incelendiğinde 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beş öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üç öğrencinin not alma (NA) ve görsel bilgiyi sayısallaştırma (GBS) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden beş öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden dört öğrencinin şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin tablo inceleme (Tİ) bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Grafik 4.21’de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma (SMŞİAK) bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak seçeneklerle sorunun metnindeki şekilleri karşılaştırma (SSMŞK) bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beş öğrenci ile Anadolu Liseleri’nden dört öğrencinin soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin zihinde canlandırma (ZC) bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Meslek Lisesi’nden ikişer öğrencinin soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.21 incelendiğinde alan bilgileri “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendiren ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin daha önce çözdükleri sorulardan hatırladıkları bilgilerle soruyu çözdükleri belirlenmiştir. Grafik 4.21’de Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu doğru yanıtladıkları ve sorunun çözümünde fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.69’a dikkat edildiğinde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin 2. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları, Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin soruyu çözemeyip boş bıraktıkları

görülmektedir. Yani 2. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrenci bulunmadığı için bu öğrencilerin kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin grafik verilmemiştir.

4.25.6.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 2. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.70’de görülmektedir.

Tablo 4.70 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

2. KİMYA SORUSU															
LİSELER	F					A					M		M		
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	H	T	F	K
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Y	Y	KZ	Çİ
ZORLUK DERECEŚİ	ÇK	K	K	K	ÇK	ÇK	K	ÇK	K	K	O	O	Z	Z	Z
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√		√	√		√	√	√		√	√				
Önemli noktaları tekrarlama			√			√									
Not alma				√	√										
Kendine soru sorma				√		√									
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√	√		√				√	√	√			
KARŞILAŞTIRMA															
Seçenekleri karşılaştırma				√		√				√	√	√			
İŞARET KOYMA															
Tabloya işaret koyma	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
İNCELEME															
Tabloyu tekrar inceleme	√		√			√		√			√				
Şekli tekrar inceleme			√	√	√	√	√								
ELEME															
Seçenek eleme				√		√				√	√	√			

Tablo 4.70’de Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.70 incelendiğinde 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken tabloya işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A),

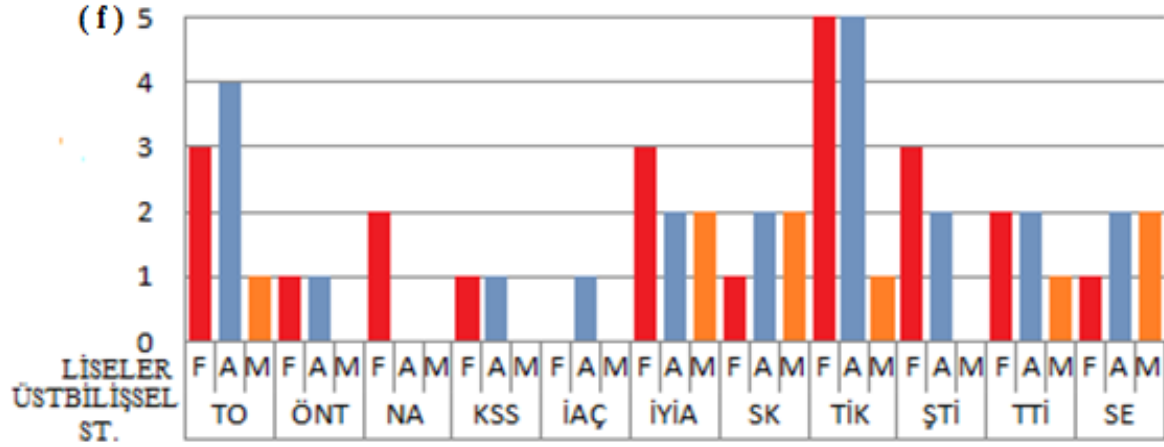
Serkan (S) ve Meltem'in (M) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A) ve Serkan'ın (S) tabloyu tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) not alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Serkan'ın (S) önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini kullandığı, Meltem'in (M) kendine soru sorma, seçenekleri karşılaştırma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının [Banu (B), Onur (O), Ebru (E), Nazlı (N), Gonca (G)] tabloya işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Banu (B) ve Gonca'nın (G) ipuçlarını yuvarlak içine alma, seçenekleri karşılaştırma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Banu (B) ve Ebru'nun (E) tabloyu tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Banu (B) ve Onur'un (O) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Banu'nun (B) önemli noktaları tekrarlama, ipuçlarının altını çizme ve kendine soru sorma üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Hazal'ın (H) ipuçlarını yuvarlak içine alma, seçenekleri karşılaştırma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Cemre'nin (C) tekrar okuma, tabloya işaret koyma ve tabloyu tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir.

Tablo 4.70 incelendiğinde soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin [Teoman (T), Faruk (F), Kardelen (K)] soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.70 incelendiğinde soruyla ilgili alan bilgileri “Yetersiz (Y)” olduğu halde doğru yanıtlayan ve soruyu “Zor (Z)” bulan Meslek Lisesi öğrencilerinin [Cemre (C), Hazal (H)] geçmişte bu soruya benzer sorular çözdükleri için soruyu doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. Alan bilgileri “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendiren, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Ayrıca soruyla ilgili alan bilgisi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin [Teoman (T), Faruk (F), Kardelen (K)] soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

Tablo 4.70’de alan bilgisinin Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu doğru yanıtlamalarında önemli bir değişken olduğu, sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin ise bu öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarında araç olduğu tespit edilmiştir.

2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.22’de görülmektedir.



Grafik 4.6 İkinci Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.22 incelendiğinde 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri’nden beşer öğrencinin tabloya işaret koyma (TİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nde üç öğrenci ile Anadolu Liseleri’nden dört öğrencinin tekrar okuma (TO) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Fen Lisesi’nden soruyu doğru yanıtlayan üçer öğrencinin ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.22’de alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendiren ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Meslek Lisesi’nden soruyu doğru yanıtlayan iki öğrencinin daha önce çözdükleri sorulardan hatırladıkları bilgilerle soruyu çözdükleri belirlenmiştir. Grafik 4.22’de Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu doğru yanıtladıkları ve sorunun çözümünde fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.70 incelendiğinde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin 2. Kimya sorusunu doğru

yanıtladıkları, Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Tablo 4.70’de soruyu doğru yanıtlayan ve soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu “Orta Zorlukta (O)” bulan ve doğru yanıtlayan fakat alan bilgileri “Yetersiz (Y)” düzeyde olan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. 2. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrenci bulunmadığı için, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin grafik bulunmamaktadır.

4.25.7 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.7.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 3. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.71’de görülmektedir.

Tablo 4.71 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. KİMYA SORUSU														
LİSELER	F	M			F				A		M	A		
ÖĞRENCİLER	S	C	F	K	A	Z	M	Y	E	B	T	O	G	N
CEVAP	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	KZ	KZ	KZ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KZ	KZ	Y	Y	KZ
ZORLUK DERECESESİ	Z	ÇZ	ÇZ	ÇZ	Z	Z	Z	Z	Z	Z	ÇZ	Z	Z	Z
BİLİŞSEL STRATEJİLER														
Sorunun kökünden başlayarak okuma		√		√	√		√							
Not alma	√					√	√							
Kendine soru sorma							√			√				
Orantı kurma							√							
Kesir sadeleştirme ve genişletme	√						√							
Kendi cümleleriyle ifade etme	√		√											
Kelimelerin altını çizerek okuma	√	√				√		√						
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
Deneme yanılma							√							
KARŞILAŞTIRMA														
Sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma					√		√	√	√	√				

Tablo 4.71 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S) 3. Kimya sorusunu doğru yanıtladığı, Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) soruyu yanlış yanıtladıkları görülmektedir. Tablo 4.71'de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan'ın (S), soruyu yanlış yanıtlayan Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'dan (Y) farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.71'de soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C) ve Kardelen'in (K) soruyu yanlış yanıtlayan Teoman'dan (T) farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Faruk'un (F) soruyu yanlış yanıtlayan Teoman'dan (T) farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Cemre'nin (C) soruyu yanlış yanıtlayan Teoman'dan (T) farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.71'e bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinin 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlamadıkları, Anadolu Liseleri öğrencileri'nden Ebru (E) ve Banu'nun (B) soruyu yanlış yanıtladıkları, Onur (O), Gonca (G) ve Nazlı'nın (N) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Ayrıca Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal'ın (H) 3. Kimya sorusunu çözemediği ve boş bıraktığı görülmektedir.

Tablo 4.71'de 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S) ile soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri olan Aydın (A), Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz (Y)'un alan bilgilerinin "Çok İyi (Çİ)" olduğu ve soruyu "Zor

(Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri  ğrencilerinden Ebru’nun (E) alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu, Banu’nun (B) alan bilgisinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve her iki öğrencinin de soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan ve Meslek Lisesi  ğrencileri olan Cemre (C), Faruk (F) ve Kardelen’in (K) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve soruyu “ ok Zor ( Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve Meslek Lisesi  ğrencisi olan Teoman (T) ile soruyu çözemeyip boş bırakan Hazal’ın (H) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve soruyu “ ok Zor ( Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu   zemeyip boş bırakan Anadolu Liseleri  ğrencilerinden Onur (O) ve Gonca’nın (G) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Yetersiz (Y)” olduğu, soruyu boş bırakan Anadolu Liseleri  ğrencilerinden Nazlı’nın (N) alan bilgisinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu, her üç öğrencinin de soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri dikkat çekmektedir.

Soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi  ğrencisi Meltem’in (M) sorunun çözümü esnasında yaptıkları ve çözüm sonrasındaki görüşme sorularına cevapları aşağıdaki gibidir.

 zısıyla ilgili bir soru bu.  zısının tanımı neydi? 1 gramını 1  C arttırmak içindi. (Sorunun yanındaki bir boş yere “1gr 1 C” yazdı) O zaman ne olabilir. “45 gramı 99 joule ise 1 gramı kaçtır?” diyebilirim. (X maddesiyle ilgili olan açıklamada “45 g” yazan yeri yuvarlak içine alarak çizdi) (“45 99 ise 1 X” şeklinde orantı kurdu ve bu orantıyı yan tarafa yazdı). 99/45 tam olarak çıkmayacak (Bölme işlemi yaptı. Bölme işlemini yapmadan işlem sonucunun ondalıklı çıkacağını tahmin etti)   e b l on beş,   e b l otuz üç. (Bölme işlemini yaparken 99/45 işleminde pay ve paydayı 3’e bölerek 99/45 kesrini 33/15 şeklinde sadeleştirdi. Bölme ve sadeleştirme işlemlerini yan tarafa yazarak yaptı). 1 gramlık Y maddesini 35  C arttırmak için (Y maddesiyle ilgili olan açıklamada, açıklamanın bir kısmını kelimeleri kalemleyle takip ederek tekrar okudu). “35  C için 91 ise 1  C için kaçtır?” diyelim. (“35 C 91 ise 1 X” şeklinde orantı kurdu). 91/35 çıksın. Bunları sadeleştirebilir miyim ben? 91/35 sadeleşecek gibi görünmüyor (91/35 yazdı ve kesri sadeleştirmeye çalıştı. Sadeleşemeyeceği şeklinde tahmin yürüttü ve 15 saniye düşündü). Nasıl karşılaştırabilirim? (X ve Y maddeleri ile ilgili işlemleri nasıl karşılaştırabileceğini düşündü). 99 joule (X maddesi ile ilgili açıklamada 99 rakamını kalemleyle gösterdi), 91 joule (Y maddesi ile ilgili açıklamada “91” rakamını kalemleyle gösterdi), 35 (Y maddesi ile ilgili açıklamada “35” rakamını gösterdi), 45 gram (X maddesi ile ilgili açıklamada “45” rakamını kalemleyle gösterdi). 99/45 (Sorunun  zerindeki bir boş yere “99/45” yazdı). (I, II ve III nolu açıklamalara geçti). X ve Y farklı maddelerdir. Doğru. ( nce II nolu açıklamayı kelimeleri kalemleyle takip ederek okudu. II nolu açıklamanın üzerine “ ” işareti koydu)   nk  özısıları farklıdır. O zaman iki (II nolu açıklama) olamadığına göre II. (II nolu açıklama) numaranın olduğu seçenek benim cevabım olamaz. (“II” rakamının bulunduğu B seçeneğinin üzerini çizerek B seçeneğini elledi). “Y’nin özısı değeri daha büyüktür” demiş. (Sonra III nolu açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu)  şte otuz üç bölü on beş mi (33/15) büyüktür. Yoksa doksan bir bölü otuz beş mi (91/35) büyüktür. (X ve Y maddelerinin özısılarını bulmak için yaptığı her iki bölme işleminin sonuçlarını her iki kesrin büyüklüğünü ve

küçüklüğünü tahmin ederek karşılaştırdı) Nasıl karşılaştıralım? (10 saniye düşündü) Hımm. Eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı zamanla daha yavaş artar. (En son I nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Bunları bulmam için yukarıdaki özısı değerlerini karşılaştırmam gerekiyor ama işteee (5 saniye düşündü. X ve Y maddelerinin özısılarını bulmak için yaptığı bölme işlemlerini tekrar inceledi ve karşılaştırdı) Doksan bir ile otuz beş (91 ile 35) sadeleşmez mi? Beşe (5'e) bölünür mü? Hayır. Altıya (6'ya)...Hayır (91/35 kesrini önce 5 ile sonra 6 ile sadeleştirmeyi denedi). Yediye (7'ye) bölünür mü? Evet. (91/35 kesrinin önce 5 ile bölünüp bölünmediğini denedi, sonra 6 ile bölünüp bölünmediğini denedi ve son olarak 7 ile bölünüp bölünmediğini denedi. 7 ile sadeleştirebileceğini gördü. 91/35 kesrini 7 ile sadeleştirdi) On üç bölü beş (13/5) eder. Üç (3) rakamı ile pay ve paydayı çarparak genişletebilirim. O zaman otuz dokuz bölü on beş (39/15) olur. (X ve Y maddelerinin özısılarını karşılaştırmak için her iki kesrin paydasını 15 yapıp payı büyük olana göre değerlendirme yapmak için 91/35 kesrini 7 sayısı ile sadeleştirdi ve sonra 3 sayısı ile genişletti). Y'nin özısı X'den büyük olur mu? (cy > cx yazdı) O zaman oluyor (Her iki kesri kontrol etti). Tamam. O zaman farklı maddelerdir (II nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar (I nolu açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek tekrar okudu). Doğru. Çünkü daha az enerji alacak (I nolu açıklamanın üzerine “√” işareti koydu). Y'nin özısı değeri daha büyüktür (III nolu açıklamayı kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu) Bu da doğrudur. (III nolu açıklamanın üzerine “√” işareti koydu). Hepsi doğru o zaman (D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Neden D seçeneğini seçtin?

Meltem: Öncelikle II nolu açıklamanın doğruluğuna karar verdim. II olmayan şıkları eledim. Ondan sonra I, II ve III nolu açıklamalarla yukarıdaki X ve Y maddeleriyle ilgili olan açıklamalar arasında karşılaştırma yaptım. Hangisinin özısının daha büyük, hangisinin daha küçük olduğunu buldum. One göre I ve III nolu açıklamaları değerlendirdim. İkisi de doğrudu. Onun için I., II. ve III. açıklamaların hepsinin doğru olduğu D şıkkını işaretledim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem (M), 3. Kimya sorusunu çözerken X ve Y maddelerinin özısılarını orantı kurarak bulmuş ve karşılaştırmıştır. II. açıklamada bulunan X ve Y maddelerinin özısılarının farklı olduğunu, Y maddesinin özısının büyük olduğunu bulmuştur. Fakat X ve Y maddelerinin eşit kütlelerine eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığının zamanla daha yavaş artacağını “çünkü daha az enerji alacak” şeklinde yanlış düşünerek yanlış seçeneği işaretlemiştir. Meltem (M), özısı küçük olan X maddesinin sıcaklığının zamanla daha hızlı artacağı bilgisini sorulan açık uçlu sorularda bilmesinde rağmen bu bilgisini soruyu çözerken kullanamamıştır. Meltem'in (M) X maddesine 99 joule enerji verilmesi gerektiğini, Y maddesi için de 91 joule gerekli olduğunu, 99'un 91'den daha büyük olduğunu “Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar. Doğru. Çünkü daha az enerji alacak” şeklinde kavram yanılgısına sahip olduğu düşünülmüştür. Çünkü özısı değer fazla olan Y maddesinin sıcaklığını arttırmak için daha fazla ısı verilmesi gerekir. Meltem (M), kavram yanılgısına sahip olduğu için bu soruyu yanlış yanıtlamıştır.

3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri Aydın (A) ve Zeynep'su'nun (Z) alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olduğu halde Meltem'in (M) yaptığı gibi sorunun metninde bulunan I. açıklamada kavram yanlışlığına sahip oldukları için soruyu yanlış yanıtlamışlardır. Fen Lisesi öğrencisi olan Yavuz (Y), I. ve III. açıklamalarda yanlışlığa düşerek soruyu yanlış yanıtlamıştır. III. açıklamada Yavuz (Y) özısının tanımını bildiği halde bildiği şeyleri not almadığı için işlemleri zihninden çözmeye çalışmıştır. Bu nedenle Yavuz (Y), III. açıklama olan “Y'nin özısı değeri daha büyüktür” açıklamasını, doğru olduğu halde “yanlış” şeklinde düşünmüş ve yanlış seçeneği işaretlemiştir.

Soruyu doğru yanıtlayan ve Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre'nin (C), 3. Kimya sorusunu çözerken gösterdiği davranışlar ve sorunun çözümü sonrasında sorulan görüşme sorularına verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar (I. açıklamayı kelimelerin altını çizerek okudu). X ve Y farklı maddelerdir (II. açıklamayı kelimelerin altını çizerek okudu). Doğru (II. açıklamanın yanına “√” işareti koydu). Y'nin özısı değeri daha büyüktür (III. açıklamayı kelimelerin altını çizerek okudu). (Y maddesiyle ilgili açıklamaya geri döndü). “1 gramlık saf Y maddesinin sıcaklığını 35 °C artırmak için 91 joule enerji gereklidir.” (Y maddesine ait açıklamayı 2. kez tekrar okudu. Y maddesine ait açıklamayı tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). Evet doğru (III. açıklamanın yanına “√” işareti koydu). İki ve üç (II ve III) (Seçeneklere baktı, bulduğu cevabı seçeneklerde aradı ve C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Cevap neden C seçeneği. Açıklar mısın?

Cemre: “X ve Y farkı maddeler” diyor. X ve Y farkı maddelerdir.

Araştırmacı: Farklı olduklarını nasıl alnadın?

Cemre: Çünkü saf X, saf Y maddesi, birbirinden farklı maddeler oluyor.

Araştırmacı: Ama neden?

Cemre: Yani adlandırılışları farklı. Birisi X, diğeri Y. Aynı madde olamazlar ki..

Araştırmacı: Neden Y'nin özısı değeri neden X'in özısı değerinden büyük?

Cemre: Çünkü (Sorunun metnindeki X ve Y maddelerine ait açıklamaları kalemle göstererek) 1 gramlık saf Y maddesinin sıcaklığını otuz beş (35) santigrat derece arttırmak için doksan bir (91) joule demiş. 1 gramlık saf Y maddesi için doksan bir (91) joule harcanır. Kırk beş (45) gram kütleli saf X maddesinin sıcaklığını bir (1) santigrat derece arttırmak için doksan dokuz (99) joule enerji verilmelidir. O yüzden.

Araştırmacı: I. açıklama sana göre neden yanlış?

Cemre: “Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar” demiş. X' in sıcaklığı daha yavaş artmaz, daha fazla artar. Çünkü kırk beş (45) gram kütleli ve doksan dokuz (99) joule enerji veriliyor. [Çözümünden sonraki görüşme]

Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre (C), soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olmasına rağmen 3. Kimya sorusunda doğru seçenek olan C seçeneğini işaretlemiştir. Cemre'nin (C) sorunun çözümü esnasında yaptığı davranışlar incelendiğinde

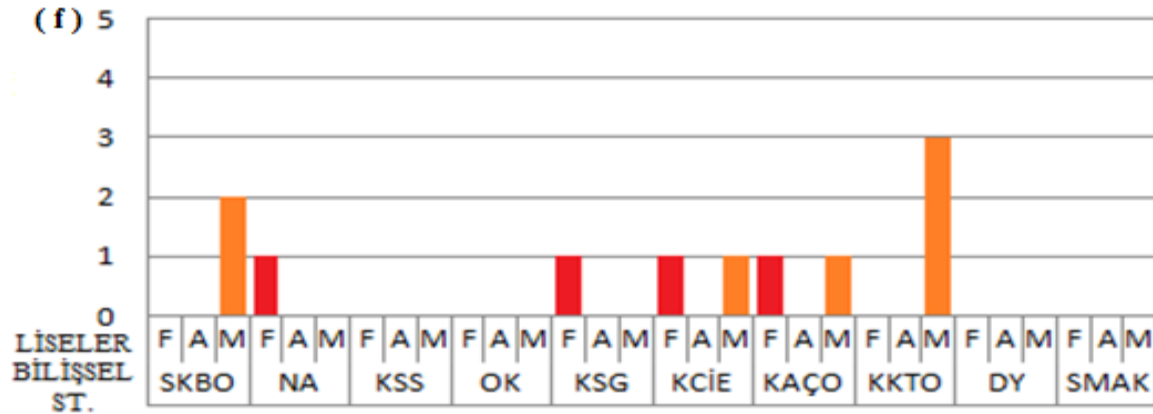
Cemre'nin (C), alan bilgisini kullanarak soruyu çözmediği görülmektedir. Cemre'nin (C) işaretlediği seçenek, geliş güzel yapılmış bir tercihtir. Çünkü Cemre (C), X ve Y maddelerinin farklı olduğuna, özısılarına göre değil sadece X ve Y harflerinin farklılığına göre karar vermiştir. Ayrıca sorunun çözümü sonrasında yapılan görüşmede Cemre (C), sorunun metninde bulunan II. ve III. açıklamaların neden doğru, I. açıklamanın neden yanlış olduğunu özısıyla ilgili alan bilgisine sahip olmadığı için doğru açıklama yapamamış, sadece “Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X'in sıcaklığı daha yavaş artar” demiş. X' in sıcaklığı daha yavaş artmaz daha fazla artar. Çünkü kırk beş (45) gram kütleli ve doksan dokuz (99) joule enerji veriliyor” açıklamasını yapmıştır.

Soruyu doğru yanıtlayan ve Meslek Lisesi öğrencileri olan Faruk (F) ile Kardelen'in (K) de Cemre (C) gibi özısıyla ilgili herhangi bir bilgiye sahip olmadan öylesine C seçeneğini işaretledikleri görüşmüştür.

Tablo 4.71'de soruyu çözmekten vazgeçerek boş bırakan, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” ve “Yetersiz (Y)” olan, soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri [Onur (O), Gonca (G), Nazlı (N)] ile Meslek Lisesi [(Hazal (H))] öğrencilerinin sorunun çözümünde bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri [Ebru (E), Banu (B)] ile soruyu yanlış yanıtlayan ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencisinin [Teoman (T)] soruyu çözerken çok az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı görülmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan fakat alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin [Cemre (C), Faruk (F), Kardelen (K)] soruyu çözerken az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.71'de 3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Bunun nedeni soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olmalarıdır. Ayrıca soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olduğu halde soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin alan bilgileri “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

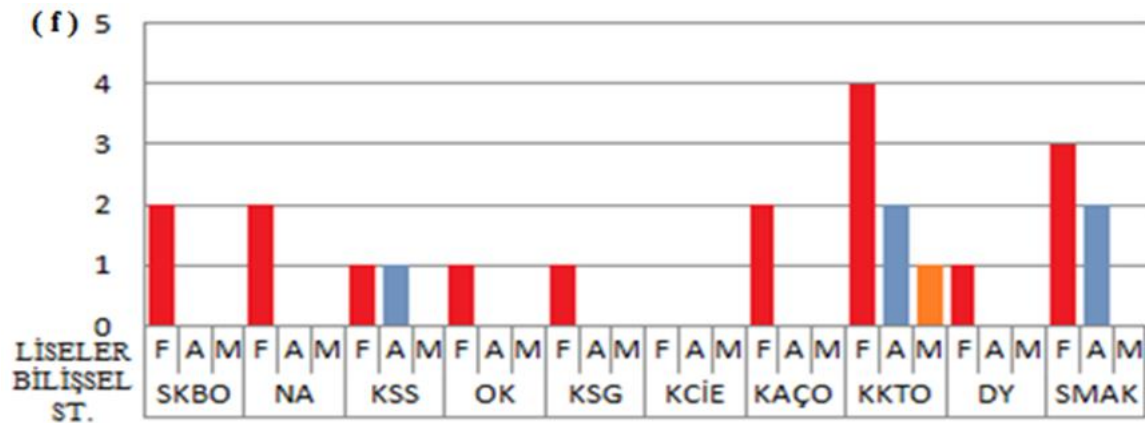
3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.23’de görülmektedir.



Grafik 4.23 Üçüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.23 incelendiğinde 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrenci ile Meslek Lisesi’nden birer öğrencinin kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) ve kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.24’de görülmektedir.



Grafik 4.24 Üçüncü Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.24 incelendiğinde 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan, Fen Lisesi’nden dört öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan, Fen Lisesi’nden üç öğrencinin sorunun

metnindeki açıklamaları karşılaştırma (SMAK) bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.23 ile Grafik 4.24 karşılaştırıldığında 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan, Fen Lisesi ve Meslek Lisesi'nden birer öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak not alma (NA) ile kesir sadeleştirme ve genişletme (KSG) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi'nden iki öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.24'de 3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin Grafik 4.23'deki soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisinden fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Bunun nedeninin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olmaları olarak düşünülmektedir.

4.25.7.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 3. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.72'de görülmektedir.

Tablo 4.72 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

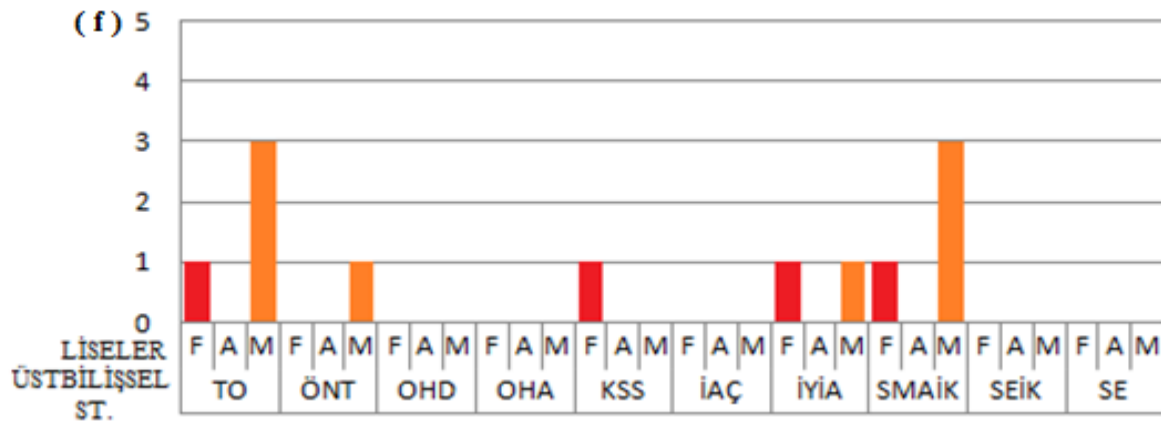
3. KİMYA SORUSU														
LİSELER	F	M			F				A		M	A		
ÖĞRENCİLER	S	C	F	K	A	M	Y	Z	E	B	T	O	G	N
CEVAP	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çi	KZ	KZ	KZ	Çi	Çi	Çi	Çi	KE	KZ	KZ	Y	Y	KZ
ZORLUK DERECESESİ	Z	ÇZ	ÇZ	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	ÇZ	Z	Z	Z
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER														
Tekrar okuma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Önemli noktaları tekrarlama		✓							✓	✓				
Okuma hızını düşürme										✓				
Okuma hızını arttırma					✓	✓								
İŞARET KOYMA														
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			
Seçeneklere işaret koyma					✓									
İpuçlarının altını çizme										✓				
İpuçlarını yuvarlak içine alma	✓	✓				✓		✓						
ELEME														
Seçenek eleme						✓		✓		✓	✓			

Tablo 4.72 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisi olan Serkan'ın (S), soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Meltem (M), Zeynepsu (Z) ve Yavuz'dan (Y) farklı olarak üstbilişsel strateji kullanmadığı görülmektedir. Tablo 4.72'de soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ile Kardelen'in (K) soruyu yanlış yanıtlayan ve Meslek Lisesi öğrencisi olan Teoman'dan (T) farklı olarak üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Cemre'nin (C), soruyu yanlış yanıtlayan Teoman'dan (T) farklı olarak sorunun çözümü öncesinde önemli noktaları tekrarlama ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Sorunun çözümü esnasında soruyu doğru yanıtlayan Cemre'nin (C) soruyu yanlış yanıtlayan Teoman'dan (T) farklı olarak üstbilişsel strateji kullanmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.72 incelendiğinde soruyu çözmekten vazgeçerek boş bırakan alan bilgileri Kabul Edilemez ve Yetersiz olan soruyu Çok Zor ve Zor olarak değerlendiren Anadolu Liseleri [Onur (O), Gonca (G), Nazlı (N)] ile Meslek Lisesi [(Hazel (H))] öğrencilerinin sorunun çözümünde üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve Zor olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri [Ebru (E), Banu (B)] ile soruyu yanlış yanıtlayan ve Çok Zor olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencisinin [Teoman (T)] soruyu çözerken çok az üstbilişsel strateji kullandığı görülmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan fakat alan bilgisi "Kabul Edilemez (KZ)" olan Meslek Lisesi öğrencilerinin de [Cemre (C), Faruk (F), Kardelen (K)] soruyu çözerken az sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.78’de 3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Bunun nedeninin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olmaları olarak düşünülmektedir. Ayrıca soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olduğu halde soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

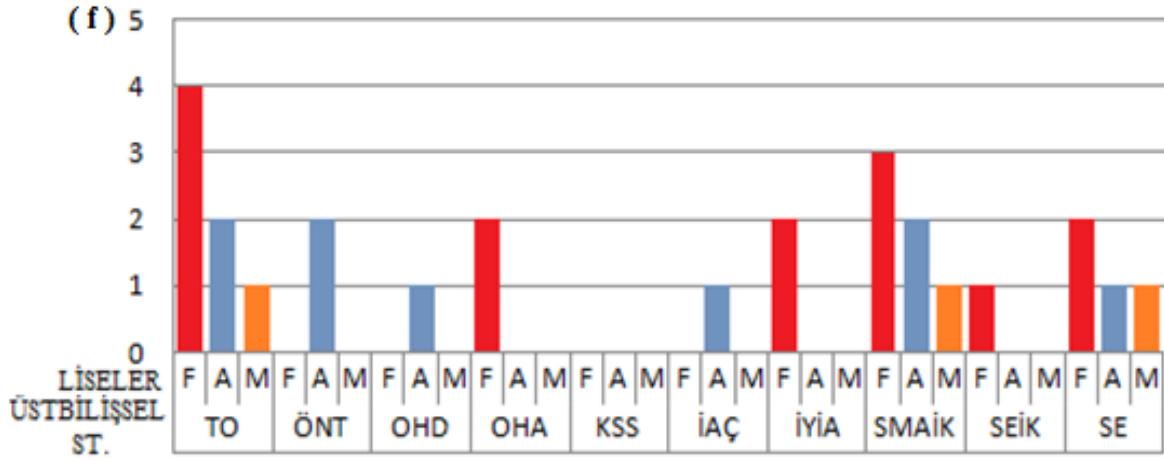
3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.25’de görülmektedir.



Grafik 4.25 Üçüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.25 incelendiğinde 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan, Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin tekrar okuma (TO) ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) ve ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin ise tekrar okuma (TO), kendine soru sorma (KSS), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.26’da görülmektedir.



Grafik 4.26 Üçüncü Kimya Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.26 incelendiğinde soruyu yanlış yanıtlayan, Fen Lisesi’nden dört öğrencinin tekrar okuma (TO), Fen Lisesi’nden üç öğrencinin sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.25 ile Grafik 4.26 karşılaştırıldığında, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendine soru sorma (KSS) üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmekte olup, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisinden farklı olarak önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencisinden farklı olarak ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.26’da 3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, Grafik 4.25’deki soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Bunun nedeni, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanılgıları olarak düşünülmektedir.

4.25.8 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.8.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 4. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.73’de görülmektedir.

Tablo 4.73 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. KİMYA SORUSU															
LİSELER	F					A	A				M				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	E	B	O	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECE Sİ	O	O	O	Z	O	Z	ÇZ	Z	Z	Z	ÇZ	ÇZ	Z	ÇZ	Z
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma		√													
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√		√									
Not alma	√	√	√	√	√	√									
Kendine soru sorma		√	√												
Orantı kurma				√											
Kesir sadeleştirme ve genişletme	√	√	√	√	√										
Kendi cümleleriyle ifade etme		√		√											
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√	√	√									
Formül kullanma	√	√			√										
Denklemleri kurma		√			√										
Deneme yanılma		√	√												
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√	√									

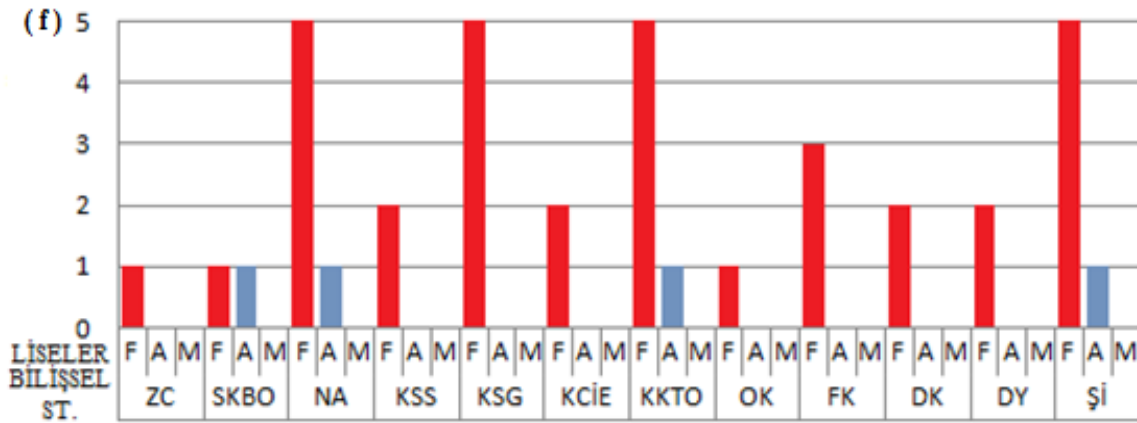
Tablo 4.73 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru'nun (E) 4. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Bu nedenle Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencileri arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.73'de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken not alma, kesir sadeleştirme ve genişletme, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) formül kullanma ve denklem kurma bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Zeynepsu (Z) ve Meltem'in (M) kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynepsu (Z) ile Serkan'ın (S) kendine soru sorma ve deneme yanılma bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Zeynepsu'nun (Z) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma ve orantı kurma bilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.73'de Anadolu Lisesi öğrencisi olan ve soruyu doğru yanıtlayan Ebru'nun (E) soruyu çözerken sorunun kökünden başlayarak okuma, not alma, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandığı dikkat çekmektedir.

Tablo 4.73'e bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] 4. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin "Çok İyi (Çİ)" olduğu, soruyu doğru yanıtlayan ve Anadolu Lisesi öğrencisi olan Ebru'nun (E) alan bilgisinin "Kabul Edilebilir (KE)" olduğu görülmekte olup, alan bilgileri "Çok İyi (Çİ)" olan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) soruyu "Orta Zorlukta (O)" değerlendirdikleri, alan bilgisi "Çok İyi (Çİ)" olan Fen Lisesi öğrencisi Meltem (M) ile alan bilgisi "Kabul Edilebilir (KE)" olan Anadolu Lisesi öğrencisi Ebru'nun (E) soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Yine Tablo 4.73'e bakıldığında soruyu çözemeyip boş bırakan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile soruyu boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] soruyla ilgili alan bilgilerinin "Kabul Edilemez (KZ)"

olduğu görülmektedir. Soruyu çözemeyip boş bırakan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T) ve Hazal'ın (H) soruyu “Çok Zor (ÇZ)” buldukları, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F) ve Kardelen'in (K) ise soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri dikkat çekmektedir.

Tablo 4.73’de alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu doğru yanıtlayan fakat soruyu “Zor (Z)” ve “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken uğraştıkları, çok fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru çözen, alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Lisesi’nden bir öğrencinin [Ebru (E)] Fen Lisesi öğrencilerine göre az bilişsel strateji kullandığı görülmektedir. Tablo 4.73 incelendiğinde pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen, soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri [Banu (B), Onur (O), Nazlı (N), Gonca (G)] ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] bilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.27’de görülmektedir.



Grafik 4.27 Dördüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.27 incelendiğinde 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının not alma (NA), kesir sadeleştirme ve genişletme (KSG), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üç öğrencinin formül kullanma (FK) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden ikişer öğrencinin kendine soru sorma (KSS), kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE),

denklem kurma (DK) ve deneme yanılma (DY) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden birer öğrencinin zihinde canlandırma (ZC), sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) ve orantı kurma (OK) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Grafik 4.27'de soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden bir öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO), not alma (NA), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandığı dikkat çekmektedir.

Grafik 4.27'de 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisinden fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. 4. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrenci bulunmadığı için, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin grafik verilmemiştir.

4.25.8.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 4. Kimya sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.74'de görülmektedir.

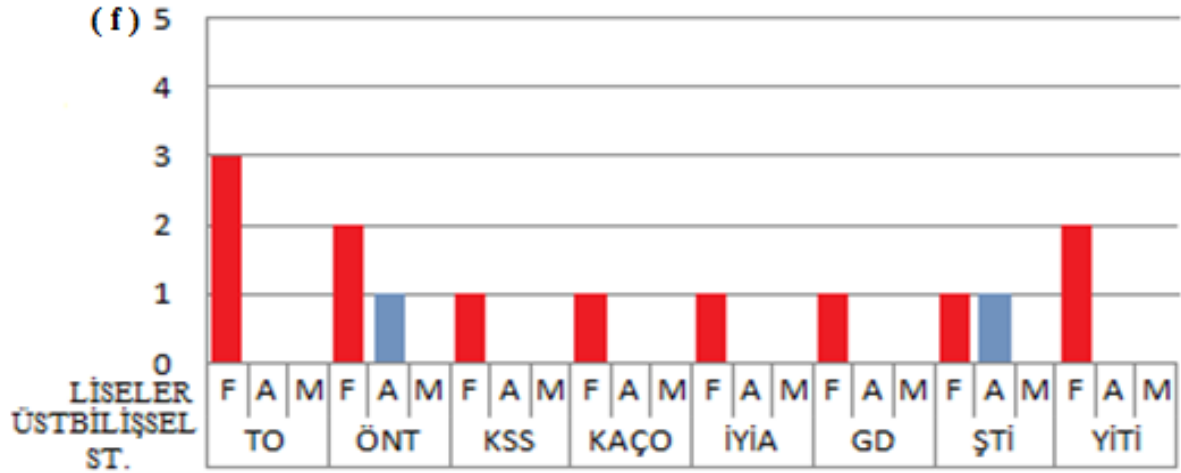
Tablo 4.74 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Kimya Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

4. KİMYA SORUSU																
LİSELER	F					A	A					M				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	E	B	O	N	G	C	T	F	H	K	
CEVAP	D	D	D	D	D	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	Y	KZ	KZ	KZ	KZ	Y	
ZORLUK DERECEŚİ	O	O	O	Z	O	Z	ÇZ	Z	Z	Z	ÇZ	ÇZ	Z	ÇZ	Z	
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER																
Tekrar okuma	√	√			√											
Önemli noktaları tekrarlama	√		√			√										
Kelimelerin altını çizerek okuma		√														
Kendine soru sorma	√															
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√												
Geri dönme	√															
İNCELEME																
Şekli tekrar inceleme		√				√										
Yaptđđ																

Tablo 4.74 incelendiğinde 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z) ve Yavuz’un (Y) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Aydın (A) ve Serkan’ın (S) önemli noktaları tekrarlama ve yaptığı işlemi tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Aydın’ın (A) kendine soru sorma ve geri dönme üstbilişsel stratejilerini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Zeynepsu’nun (Z) kelimelerin altını çizerek okuma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Meltem’in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.74’de soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi olan Ebru’nun (E) önemli noktaları tekrarlama ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı dikkat çekmektedir.

Tablo 4.74 incelendiğinde alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu doğru yanıtlayan fakat soruyu “Zor (Z)” ve “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Lisesi’nden bir öğrencinin [Ebru (E)] soruyu çözerken bilişsel stratejilere göre az üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.74’de pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen, soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri [Banu (B), Onur (O), Nazlı (N), Gonca (G)] ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.28’de görülmektedir.



Grafik 4.28 Dördüncü Kimya Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.28 incelendiğinde 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üç öğrencinin tekrar okuma (TO) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) ve yaptığı işlemi tekrar inceleme (YİTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden birer öğrencinin kendine soru sorma (KSS), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA), geri dönme (GD) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Grafik 4.28’de soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.28’de 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. 4. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan öğrenci bulunmadığı için soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin grafik verilmemiştir.

4.25.9 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.9.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 1. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.75’de görülmektedir.

Tablo 4.75 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

1. BİYOLOJİ SORUSU															
	F					A				A	M			M	
ÖĞRENCİLER	A	Z	M	S	Y	E	B	N	G	O	C	T	H	K	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KE	Çİ	KE	Y	KZ	KE	Y	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECE	K	K	K	O	K	Z	ÇZ	O	O	Z	Z	ÇZ	ÇZ	ÇZ	ÇZ
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma		✓				✓		✓							
Sorunun kökünden başlayarak okuma			✓			✓			✓	✓	✓		✓		
Problemi davranışlarına yansıtırma						✓									
Kelimelerin altını çizerek okuma		✓	✓		✓	✓					✓		✓		
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		
KARŞILAŞTIRMA															
Seçenekleri karşılaştırma		✓													
İNCELEME															
Şekil inceleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
Grafik inceleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Tablo 4.75’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.75 incelendiğinde 1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken şekil inceleme ve grafik inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Yavuz’un (Y) kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep’in (Z) zihinde canlandırma ve seçenekleri karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandığı, Meltem’in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.75 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), Banu (B), Nazlı (N) ve Gonca’nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisi Onur’dan (O) farklı olarak kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Ebru (E) ve Nazlı’nın (N) soruyu yanlış yanıtlayan Onur’dan (O) farklı olarak zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisi olan Ebru’nun (E) soruyu yanlış yanıtlayan Onur’dan (O) farklı olarak problemi davranışlarına yansıtma ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Tablo 4.75’de 1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin bulunmadığı görülmektedir. Tablo 4.75 incelendiğinde Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Teoman (T) ve Hazal’ın (H) 1. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtladıkları, Kardelen (K) ve Faruk’un (F) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.75’de 1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Meltem’in (M) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendirdikleri, Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) alan bilgilerinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu, Serkan’ın (S) soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği, Yavuz’un (Y) soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru’nun (E) soruyla ilgili alan bilgisinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği görülmektedir. Banu’nun (B) alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” düzeyde olduğu ve soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendirdiği, Gonca’nın (G) alan bilgisinin “Kabul Edilemez (KZ)” düzeyde olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği, soruyu doğru yanıtlayan

Nazlı'nın (N) alan bilgisinin “Yetersiz (Y)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisi olan Onur'un (O) soruyla ilgili alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği dikkat çekmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Teoman (T) ile Hazal'ın (H) soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendirdikleri, soruyu yanlış yanıtlayan ve alan bilgisi “Yetersiz (Y)” olan Cemre'nin (C) ise soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Tablo 4.75’de Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu’nun (B) soruyu “Çok Zor” bulmasına rağmen soruyu çözerken bazı bilişsel stratejileri kullandığı ve doğru cevapladığı dikkat çekmektedir. Bunu farklı kılan etmen, Banu’nun (B) soruyu “Çok Zor (ÇZ)” bulmasına karşın, alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” olması ve soruyu doğru yanıtlamasında alan bilgisinin etkili olduğudur.

Soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olmasına rağmen soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur'un (O), sorunun çözümü esnasında yaptıkları ve çözümden sonraki görüşme sorularına verdiği yanıt aşağıdaki gibidir.

(A seçeneğindeki grafiği inceledi) “Topraktaki su miktarı azalır” diyor. (Sorunun metnindeki şekle döndü ve şekli 2. kez inceledi). Burada topraktaki su miktarı azalır. (B seçeneğindeki grafiği inceledi) “Kaptaki oksijen miktarı artar” diyor. Bence direk A ile D şıkları doğru oluyor. Çünkü (B seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar inceledi) “kaptaki oksijen miktarı ile (C seçeneğindeki grafiği inceledi) kaptaki karbondioksit miktarı ikisinde de artar” diyor. Ama normalde (C seçeneğindeki grafiği göstererek) karbondioksit artarsa oksijen azalır, (B seçeneğindeki grafiği 3. kez tekrar inceledi) (B seçeneğindeki grafiği göstererek) oksijen artarsa karbondioksit azalır. Bunun için B ile C seçenekleri arasında düşüneceğim. (Kap şeklini 3. kez tekrar inceledi) “Mısır tohumları, nemli toprakta” diyor. Mısır tohumları burada oksijen miktarını arttırabilir. Bunun için C seçeneği diyorum (C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Neden C seçeneğini işaretledin?

Onur: C seçeneği zaten...A ve D şıkları gidiyor. Çünkü oksijen miktarı ile karbondioksit miktarından biri artarsa biri azalır. Burada mısır tohumları fotosentez yapabilir ve oksijen verebilir. Bunun için karbondioksit miktarı artmaz, azalır. [Çözümden sonraki görüşme]

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), 1. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olmasına rağmen soruyu yanlış yanıtlamıştır. Onur (O), soruyu çözerken soruda mısır tohumlarının solunum değil de fotosentez yaptıklarını düşünmüştür. Bu nedenle kaptaki karbondioksit miktarının azaldığını söyleyerek yanlış seçeneği işaretlemiştir. Onur'un (O), mısır tohumlarının çimlenirken fotosentez yaptıkları için karbondioksit kullandıkları ve oksijen açığa çıkardıkları şeklinde kavram yanlışlığının

olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Onur'un (O) soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyini tespit etmek amacıyla sorulan "Çimlenmeye etki eden faktörler ve bu faktörlerin çimlenmeye nasıl etki ettiği" sorusunu "Kabul Edilebilir (KE)" düzeyde yanıtladığı belirlenmiştir.

Soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi "Yetersiz (Y)" olmasına rağmen soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı'nın (N) sorunun çözümü esnasındaki davranışları ve görüşme sorularına verdiği cevapları aşağıdaki gibidir.

(Şekli inceledi ve seçeneklere baktı) Su miktarı azalır mı? (A seçeneğindeki grafiği inceledi) Bu doğru (A seçeneğindeki grafiğin yanına "✓" işareti koydu). Kaptaki oksijen miktarı (B seçeneğindeki grafiği inceledi) Kaptaki (Şekle döndü ve şekli 2. kez tekrar inceledi. Şeklin yanında yazan "mısır tohumları" kelimelerini yuvarlak içine alarak çizdi). Kaptaki tohum oksijen mi alır, karbondioksit mi? Sanırım oksijen artmaz. Yanlış diyorum (B seçeneğini işaretledi. C ve D seçeneklerindeki grafikleri incelemeyi) [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu okuduktan sonra zihninde hemen bir cevap oluştu mu?

Nazlı: Hemen bir cevap oluşmadı çünkü tam hatırlayamadım o sırada.

Araştırmacı: Neden B seçeneğini işaretledin? Açıklar mısın?

Nazlı: Ortama oksijen vermesi için fotosentez yapması gerekiyor. "Kapalı bir ortamda fotosentez olmaz" diye düşündüm. Çimlenmeyen bir tohum da zaten oksijeni kullanır ve oksijen miktarı artmaz.

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin misin?

Nazlı: Çok olmasam da evet.

Araştırmacı: Neden?

Nazlı: Yani emin olma nedenim şöyle...Hani tohumların su miktarının azalacağını düşünüyorum. Çünkü tüm bitkiler çimlenirken bu bitkileri sulamak gerekiyor. Sonra kaptaki oksijen miktarının artması, bitkilerin fotosentez yapmasıyla gelişen bir durum. Ama B seçeneğinde fotosentez yapacak bir şey olmadığı için oksijenin artmadığını düşünüyorum. Karbondioksit miktarının zaten arttığını düşünüyorum. Çünkü sonuçta "solunum yapabilir" diye düşünüyorum. Besin miktarı zaten çimlenirken azalır.

Araştırmacı: Bu sorunun benzerini daha önce çözdün mü?

Nazlı: Evet hatırlıyorum.

Araştırmacı: Ne zaman?

Nazlı: Sekizinci sınıfta.

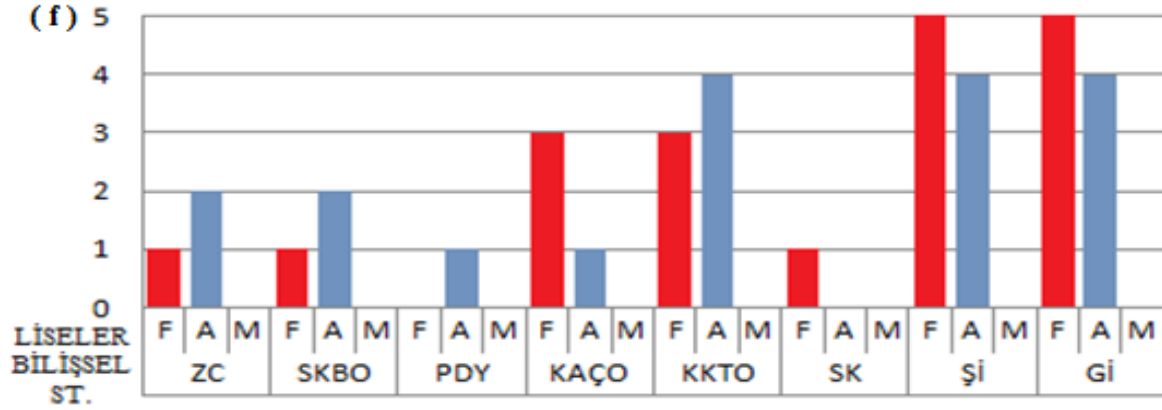
Araştırmacı: İlk dönem mi, ikinci dönem mi?

Nazlı: Her iki dönemde dershaneye gittiğim için sürekli bu konuyu tekrarlıyordum. İşte çimlenen tohumların fotosentez yapmadığını, solunum yaptığını...Bu ikisini tekrarladığım için çözdüm bu soruyu.

Anadolu Liseleri öğrencilerinden Nazlı'nın (O) 1. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi "Yetersiz (Y)" olmasına rağmen soruyu doğru yanıtlamıştır. Nazlı (N), çimlenmekte olan bitkilere su verilmesi gerektiğini, tohumların çimlenirken fotosentez yapmayacağını fakat solunum yapacağını, bu nedenlerle kaptaki oksijen miktarının azalıp karbondioksit miktarının artacağını belirtmiştir. Nazlı (N), 1. Biyoloji sorusunda doğru cevap olan B seçeneğini işaretlemiştir. Ancak Nazlı'nın (N) soruya yönelik alan bilgisinin düzeyini tespit etmek amacıyla sorulan, "Çimlenmeye etki eden faktörler ile bu faktörlerin çimlenmeye nasıl etki ettiği" sorusuna "Yetersiz (Y)" düzeyde cevap verdiği

belirlenmiştir. Nazlı (N), sekizinci sınıfın ilk ve ikinci dönemlerinde dersaneye gittiği için çimlenme konusunda sınırlı bazı bilgilere sahip olduğunu da yapılan görüşmede ifade etmiştir.

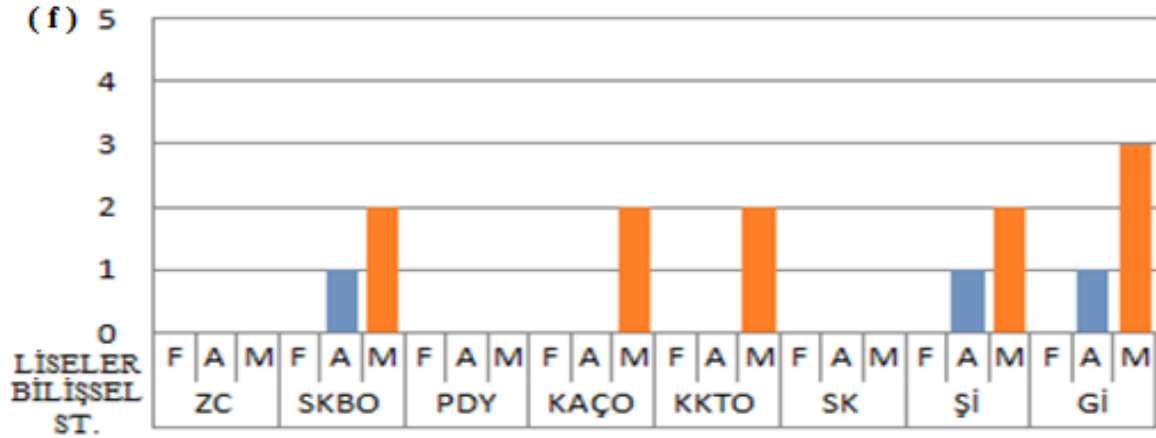
1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.29’da görülmektedir.



Grafik 4.29 Birinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.29 incelendiğinde 1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beş öğrencinin şekil inceleme (Şİ) ve grafik inceleme (Gİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üç öğrencinin kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi’nden üç öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO), şekil inceleme (Şİ) ve grafik inceleme (Gİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

1. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.30’da görülmektedir.



Grafik 4.30 Birinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.30 incelendiğinde, 1. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO), şekil inceleme (Şİ) ve grafik inceleme (Gİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin grafik inceleme (Gİ) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden ikişer öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.29 ile Grafik 4.30 karşılaştırıldığında 1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve seçenekleri karşılaştırma (SK) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC) ve problemi davranışlarına yansıtma (PDY) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Tablo 4.75 incelendiğinde birinci Biyoloji sorusunda, öğrencilerin alan bilgilerinin önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin alan bilgilerinin “Yetersiz

(Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu durumlarda soru aşinalığının öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarında önemli olduğu ve öğrencilerin bilişsel strateji kullanmalarının sorunun doğru cevabına ulaşmalarında önemli bir araç olduğu dikkat çekmektedir. Yani öğrencilerin alan bilgileri “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” düzeyde ise doğru cevaba ulaşmalarının zor olduğu ancak bu cevaba ulaşırken de fazla bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Öğrencilerin soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” ise ve sorular bu öğrencilere “Çok Zor (ÇZ)” geldiyse soruyla hiç uğraşmadıkları, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” düzeyde olan öğrencilerin ise soruyu “Çok Zor (ÇZ)” bulsalar bile, biraz bilişsel strateji kullanma eğilimi içine girdikleri dikkat çekmektedir.

4.25.9.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 1. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 1. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.76’da görülmektedir.

Tablo 4.76 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 1. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

1. BİYOLOJİ SORUSU															
	F					A				A	M				M
ÖĞRENCİLER	A	Z	M	S	Y	E	B	N	G	O	C	T	H	K	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KE	Çİ	KE	Y	KZ	KE	Y	KZ	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECE	K	K	K	O	K	Z	ÇZ	O	O	Z	Z	O	ÇZ	ÇZ	O
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			√		√		√	√	√	√	√		√		
Problemi davranışlarına yansıtma			√												
Önemli noktaları tekrarlamak		√					√	√					√		
Okuma hızını düşürme													√		
İpuçlarının altını çizme				√	√		√	√	√	√	√		√		
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√	√	√		√	√	√	√		√		√		
İŞARET KOYMA															
Seçeneklere işaret koyma	√	√	√	√	√		√	√	√		√				
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme			√		√		√	√		√			√		
Grafiği tekrar inceleme	√	√	√			√	√		√	√	√		√		
ELEME															
Seçenek eleme						√						√			

Tablo 4.76’da Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 5.76 incelendiğinde 1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken, seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z), Meltem (M) ve Serkan’ın (S) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Aydın (A), Zeynep (Z) ve Meltem’in (M) grafiği tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) tekrar okuma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep’in önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.76 incelendiğinde, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), Banu (B), Nazlı (N) ve Gonca’nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisi olan Onur’dan (O) farklı olarak ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Banu (B), Nazlı (N) ve Gonca’nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Onur’dan (O) farklı olarak seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Banu (B) ve Nazlı’nın (N) soruyu yanlış yanıtlayan Onur’dan (O) farklı olarak seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Ebru’nun (E) soruyu yanlış yanıtlayan Onur’dan (O) farklı olarak seçenek eleme üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir.

Soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan ve soruyu yanlış yanıtlayan, fazla üstbilişsel strateji kullanan Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal’ın (H) sorunun çözümü öncesi ve çözümü esnasındaki davranışları aşağıdaki gibidir.

Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır? (İlk önce sorunun kökünü okudu. Sorunun kökünü okurken kelimelerin altını çizdi. Sorunun kökündeki en son kelime olan "yanlıştır" kelimesini yuvarlak içine alarak çizdi). Mısır tohumları yandaki şekilde görüldüğü gibi kapalı olan büyük bir kaba konulmuş ve çimlenmeleri sağlanmıştır (Sorunun açıklamasını okurken kelimelerin altını çizdi. Şekli inceledi). (Sorunun köküne geri döndü) Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır? (Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu. Sorunun kökünü okurken kelimeleri kalemle takip etti). Değişen madde miktarları..(Sorunun kökündeki "değişen madde miktarları" kelimelerini tekrar etti). Mısır tohumları, nemli toprak, kapak, kap (Şekli 2. kez tekrar inceledi. Şeklin yanında yazan kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). Mısır tohumları yandaki şekilde görüldüğü gibi kapalı olan büyük bir kaba konulmuş ve çimlenmeleri sağlanmıştır (Sorunun açıklamasını 2. kez tekrar okudu. Sorunun açıklamasını okurken kelimeleri kalemle takip etti). (Sorunun köküne geri döndü) Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır? (Sorunun kökünü 3. kez

tekrar okudu. Sorunun kökünü tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etti. Sorunun kökünü 3. kez tekrar okurken okuma hızını düşürdü).

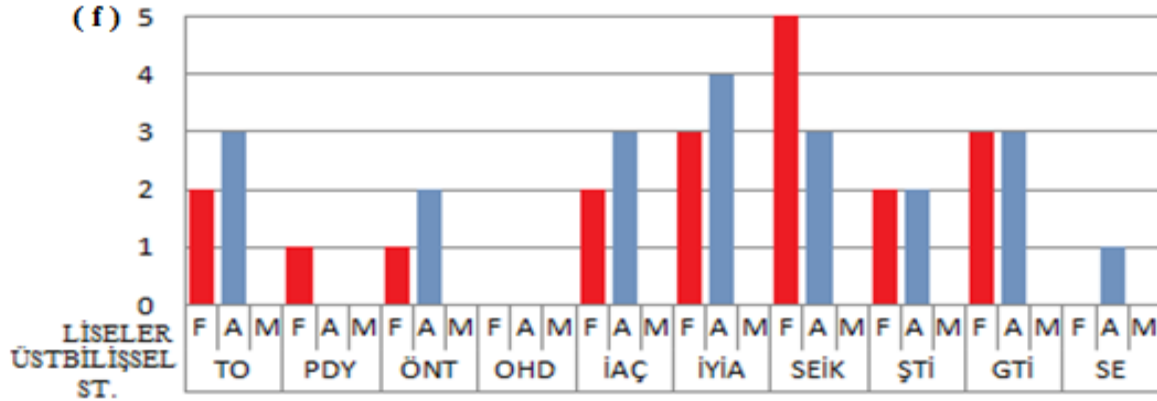
Değişen madde miktarları...Azalmış mı? (Şekli 3. kez tekrar inceledi. Şekli 3. kez tekrar incelerken sorunun kökündeki "değişen madde miktarları " kelimelerini tekrar etti) (Seçeneklere geçti). [Çözüm öncesindeki sesli düşünmeye ait gözlem]

Topraktaki su miktarı- Zaman (A seçeneğindeki grafiği inceledi) (Şekle geri döndü ve şekli 4. kez tekrar inceledi) Kapak, kap, nemli toprak, mısır tohumları (Şeklin yanında yazan kelimeleri 2. kez tekrar okudu). Immm...Topraktaki su miktarı (A seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar inceledi). Kaptaki oksijen miktarı (B seçeneğindeki grafiği inceledi). Kaptaki karbondioksit miktarı (C seçeneğindeki grafiği inceledi). Tohumlardaki besin miktarı (D seçeneğindeki grafiği inceledi). (Sorunun köküne geri döndü) Yanlıştır (Sorunun kökündeki en son kelime olan "yanlıştır" kelimesini kalemiyle göstererek tekrar etti. Sorunun köküne bakarak 5 saniye düşündü) Yanlıştır...(Sorunun kökünde en son kelime olan "yanlıştır" kelimesini 2. kez tekrar etti. C seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar inceledi. D seçeneğindeki grafiği 2. kez tekrar inceledi). Bu soru D (D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnasındaki sesli düşünmeye ait gözlem]

1. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencisi Hazal’ın (H), soruyu çözerken fazla üstbilişsel strateji kullandığı halde soruyu yanlış yanıtladığı görülmektedir. Hazal’ın (H) 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesi ve çözümü esnasındaki sesli düşünmesine ait olan yukarıdaki gözlemler incelendiğinde Hazal (H) sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullandığı ve bu üstbilişsel stratejilerin okuma stratejileri olduğu (tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, okuma hızını düşürme, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma) dikkat çekmektedir. Sorunun doğru cevabına ulaşabilmesi için birinci derecede önem taşıyan sorunun çözümü esnasında az üstbilişsel strateji (şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme) kullandığı görülmektedir.

Tablo 4.76’da soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilerin büyük kısmını sorunun çözümü öncesinde kullandıkları ve bu stratejilerin okuma stratejileri olduğu dikkat çekmektedir.

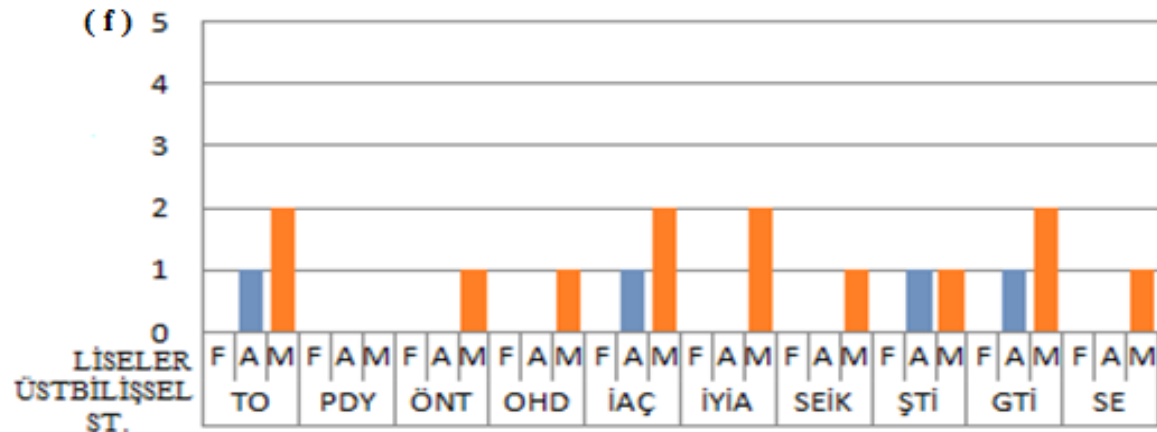
1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.31’de görülmektedir.



Grafik 4.31 Birinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.31 incelendiğinde, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beş öğrencinin seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden dört öğrencinin ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve grafiği tekrar inceleme (GTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden dört öğrencinin ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden üçer öğrencinin tekrar okuma (TO), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), seçeneklere işaret koyma (SEİK) ve grafiği tekrar inceleme (GTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

1. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.32’de görülmektedir.



Grafik 4.32 Birinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.32 incelendiğinde, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden birer öğrencinin tekrar okuma (TO), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), şekli tekrar inceleme (ŞTİ) ve grafiği tekrar inceleme (GTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülürken, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden ikişer öğrencinin tekrar okuma (TO), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve grafiği tekrar inceleme (GTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden birer öğrencinin önemli noktaları tekrarlama (ÖNT), okuma hızını düşürme (OHD), seçeneklere işaret koyma (SEİK), şekli tekrar inceleme (ŞTİ) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.31 ile Grafik 4.32 karşılaştırıldığında, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi’ndeki bir öğrenciden farklı olarak tekrar okuma (TO), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), şekli tekrar inceleme (ŞTİ) ve grafiği tekrar inceleme (GTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak problemi davranışlarına yansıtma (PDY) üstbilişsel stratejisini kullandığı görülürken, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak önemli noktaları tekrarlama (ÖNT), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir.

Bu soruda öğrencilerin alan bilgilerinin önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin alan bilgilerinin “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu durumlarda soru aşinalığının öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarında önemli olduğu ve öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanmalarının sorunun doğru cevabına ulaşmalarında önemli bir araç olduğu dikkat çekmektedir. Alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olan öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarının zor olduğu, ancak bu cevaba ulaşırken fazla üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olan öğrencilere bu soru “Çok Zor (ÇZ)” geldiyse soruyla hiç uğraşmadıkları görülmekte, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olan öğrenciler soruyu “Çok Zor (ÇZ)” bulsalar da biraz üstbilişsel strateji kullanma eğilimi içine girdikleri dikkat çekmektedir.

4.25.10 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.10.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 2. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.77’de görülmektedir.

Tablo 4.77 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

2. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	F					A	A					M		M	
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	O	G	B	E	N	H	K	C	T	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Çİ	KE	KE	Y	KZ	KZ	Y	KZ	KZ
ZORLUK DERECESESİ	O	K	O	Z	K	O	O	O	O	O	Z	Z	O	ÇZ	O
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma	√	√	√	√		√	√		√						
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√		√			√		√	√			
Kendi cümleleriyle ifade etme	√		√	√											
Kelimelerin altını çizerek okuma		√	√		√					√	√				
Kelimeleri kalemleyle takip ederek okuma	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√			

Tablo 4.77’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.77 incelendiğinde 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken, kelimeleri kalemleyle takip ederek

okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Meltem'in (M) zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Aydın (A), Serkan (S) ve Meltem (M) kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynepsu (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıkları, Meltem'in (M) sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.77'ye bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur'un (O) soruyu doğru yanıtladığı, Gonca (G), Banu (B), Ebru (E) ve Nazlı'nın (N) soruyu yanlış yanıtladıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Onur'un (O), soruyu yanlış yanıtlayan Gonca (G), Banu (B), Ebru (E) ve Nazlı'dan (N) farklı bilişsel strateji kullanmadığı dikkat çekmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Onur'un (O), zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekli inceleme bilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.77'de Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) 2. Fizik sorusunu yanlış yanıtladıkları, Cemre (C), Teoman (T) ve Faruk'un (F) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Bu nedenle Meslek Lisesi öğrencilerinin bilişsel strateji kullanımları arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.77'de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] 2. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu görülmektedir. Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendirdikleri, Aydın (A) ve Serkan'ın (S) soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri, Meltem'in (M) soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği dikkat çekmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur'un (O) soruyla ilgili alan bilgisinin “Yetersiz (Y)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca'nın (G) alan bilgisinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu, Banu (B) ve Ebru'nun (E) alan bilgilerinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu, Nazlı'nın (N) alan bilgisinin “Yetersiz (Y)” olduğu görülmekte olup, bu öğrencilerin tamamının soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri dikkat çekmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen'in (K) alan bilgilerinin “Yetersiz (Y)” olduğu ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir.

Soruyu doğru yanıtlayan ve soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Onur’un (O), 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında göstermiş olduğu davranışlar ve görüşme sorularına cevapları aşağıdaki gibidir.

Suya karbondioksit içeren gazoz ilave ederse (A seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu) bitkiler oksijen yapar (Açıklama yaparken bir yandan şekli inceledi. Yani şekli 2. kez tekrar inceledi) ve kibrit alevi oksijen gelince parlayabilir. Yeşil ışık kaynağını mor ışık kaynağıyla değiştirme (B seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu). Bu ışıkların özellikleri vardır. Bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu madde ilave etme (C seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu). Eğer karbondioksit tutucu madde ilave ederse (Açıklama yaparken bir yandan şekli inceledi. Yani şekli 3. kez tekrar inceledi) karbondioksiti alır ve oksijen kalır. Yeşil ışık kaynağının sayısını artırma (D seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek okudu). (C seçeneğine geri döndü) Bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu madde ilave etme (C seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu. C seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemiyle takip ederek tekrar okudu). Karbondioksit tutarsa oksijen kalır. Iı...O zaman C şıkkı (C seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Soruyu okuduktan sonra zihninde hemen bir cevap oluştu mu?

Onur: Hemen oluşmadı. Çünkü bakma gereği duydum seçeneklere.

Araştırmacı: Neden?

Onur: Çünkü yine fazla emin değildim. Mesela B seçeneğinde yeşil ışık kaynağı ile mor ışık kaynağının tam özelliklerini hatırlayamadım. Onun için.

Araştırmacı: Neden C seçeneğini işaretledin? Açıklar mısın?

Onur: C seçeneği. Çünkü “karbondioksit tutucu madde” diyor. Eğer karbondioksiti tutarsa oksijen olur ve oksijen ile kibriti harekete geçirmeyebilir.

Araştırmacı: Karbondioksit tutarsa ne olur?

Onur: Karbondioksit tutucu madde ilave edersek oksijen olur kalır ve...

Araştırmacı: Oksijen artar mı azalır mı? Nasıl kalır?

Onur: Oksijen artar. O yüzden kibrit alevinin parlaklığı artmayabilir.

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin misin?

Onur: Fazla değilim.

Araştırmacı: Neden?

Onur: Çünkü yeşil ışık kaynağı ile mor ışık kaynağının özelliğini fazla hatırlayamadım ve diğer özellikleri de. Sadece C seçeneğinde fotosentez için karbondioksitin gerekli olduğunu ve fotosentez sonucu oksijen oluştuğunu bildiğim için C’yi işaretledim. B ve C seçenekleri hakkında hiçbir fikrim yok. [Çözümün sonraki görüşme]

Onur (O)’un 2. Biyoloji sorusunda doğru seçenek olan C seçeneğini işaretlemiştir. Onur (O); C seçeneğindeki “bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu madde ilave etme” açıklamasını okuduktan sonra karbondioksit tutucu maddenin karbondioksiti aldığı ortamda oksijenin kaldığını belirtmiştir. Onur (O) doğru cevaba C seçeneğindeki “karbondioksit tutucu madde” ipucundan yararlanarak doğru cevaba ulaşmıştır. Yapılan görüşmede Onur (O); sadece fotosentezde karbondioksitin kullanılıp oksijenin açığa çıktığı bilgisini kullanarak soruyu çözdüğünü, B ve D seçeneklerindeki mor ışık ve yeşil ışıkta fotosentezin durumunu bilmediğini, bu nedenle de cevabının doğruluğundan emin

olmadığını belirtmiştir. Bu nedenlerle Onur'un (O) soruya yönelik alan bilgisinin düzeyi "Yetersiz (Y)" olmasına rağmen soruyu doğru yanıtladığı tespit edilmiştir.

Soruyu yanlış yanıtlayan ve soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi "Çok İyi (Çİ)" olan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Gonca'nın (G), 2. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında yaptıkları ve çözüm sonrası sorulan sorulara cevapları aşağıdaki gibidir.

(Şekli inceledi) O zaman oksijen gelmiş kibrit alevi parladığına göre. Bunlar fotosentez yapıyor o zaman (Şekildeki fanus içindeki iki bitkiyi kalemle gösterdi). Yeşil ışık kaynağı...Eğer mora dönüştürürse (B seçeneğindeki cümleye bakarak) parlaklığı artar daha fazla (B seçeneğindeki cümlelerin sonuna "✓" işareti koydu). Suya karbondioksit içeren gazoz ilave etme (A seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu). O zaman bu da artar (A seçeneğindeki cümlelerin sonuna "✓" işareti koydu). Yeşil ışık kaynağının sayısını artırma (D seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu). Bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu madde ilave etme (C seçeneğindeki cümleyi 2. kez tekrar okudu). O zaman fotosentez azalır. O da olmaz (C seçeneğindeki cümlelerin sonuna "✓" işareti koydu). D bence (D seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Neden D seçeneğini işaretledin? Açıklar mısın?

Gonca: Şimdi suya karbondioksit içeren gazoz ilave ettiğimizde fotosentez artar. O yüzden oksijen çıkışı daha fazla olur ve parlaklık artar. Yeşil ışık kaynağını mor ışık kaynağı ile değiştirdiğimizde, fotosentezde yeşil ışık yansıyor herhalde. Mor ışığı daha çok alıyordu bitkiler ve o yüzden fotosentez artıyordu. Yine oksijen olduğundan kibrit alevi parlar. Bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu madde ilave etme...Ama bu da olabilir, artmaz.

Bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu ilave etme...C bence. Yanlış işaretlemişim. Çünkü burada karbondioksit tutucu madde ilave edilirse o zaman fotosentez olmaz, kibrit alevinin parlaklığı artmaz.

Araştırmacı: Bu soruyu okurken veya çözerken kaçırdığın herhangi bir nokta oldu mu?

Gonca: Oldu

Araştırmacı: Hangi noktayı kaçırdın?

Gonca: C şikkını kaçırmışım. C yanlış.

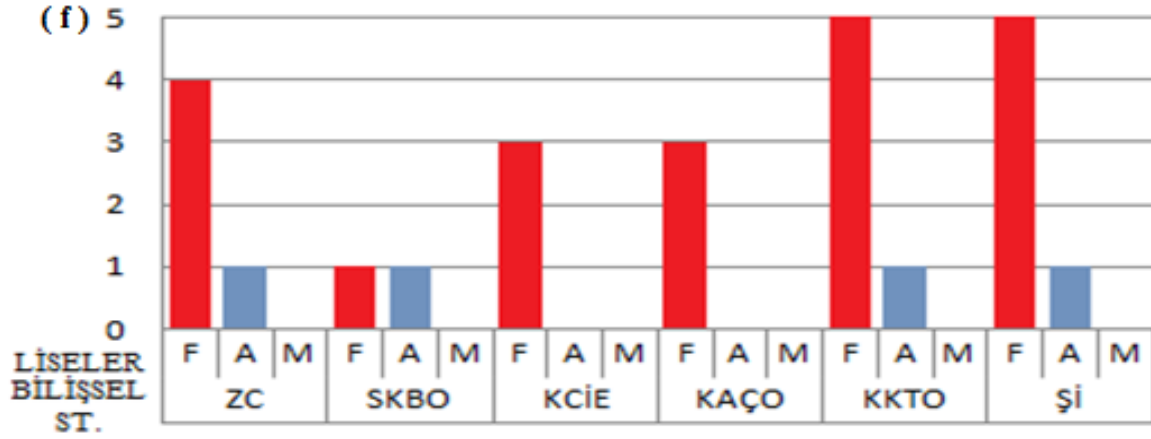
Araştırmacı: Neden gözden kaçırdın?

Gonca: Ona dikkat etmemişim. Sonradan okuduğumda tekrar oldu. Dikkatli okumamışım C şikkını. [Çözümünden sonraki görüşme]

Gonca (G), soruyu çözerken yeşil ışıktaki fotosentez hızının düşük, mor ışıktaki yüksek olduğunu, C seçeneğinde bitkinin bulunduğu ortama karbondioksit tutucu ilave edildiğinde fotosentezin azaldığını ve kibrit alevinin parlaklığının artmayacağını bildiği halde D seçeneğini işaretlemiştir. Gonca (G) neden D seçeneğini işaretlediğini açıklarken yanlış seçeneği işaretlediğini fark etmiştir. Gonca (G), C seçeneğindeki cümleyi iki kez okumasına rağmen dikkatli okumadığını belirtmiştir. Bu nedenlerle Gonca (G), 2. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi "Çok İyi (Çİ)" olduğu halde bu soruyu yanlış yanıtlamıştır.

Tablo 4.77’de soruyu çözemeyip alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ve Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F)] soruyu çözemeyip pes ettikleri ve bilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca Tablo 4.77’de soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu doğru yanıtlayan fakat soruyu “Zor (Z)” bulan Fen Lisesi öğrencisi Meltem’in (M) soruyu çözerken fazla bilişsel strateji kullandığı dikkat çekmektedir. Tablo 4.77’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının doğru cevaba ulaşmalarında soruyla ilgili alan bilgilerinin olmasının önemli olduğu görülmektedir.

2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.33’de görülmektedir.

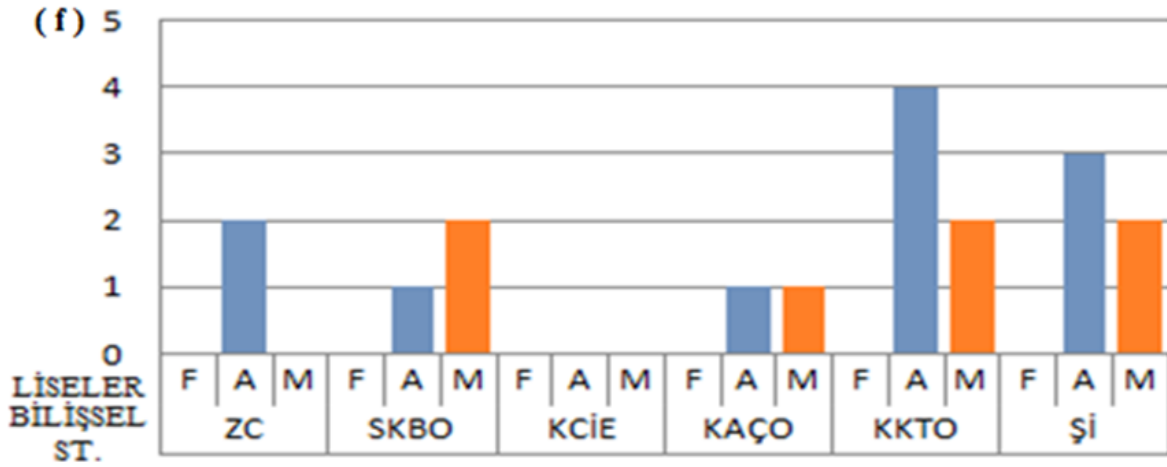


Grafik 4.7 İkinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.33 incelendiğinde 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden beşer öğrencinin, kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden dört öğrencinin zihinde canlandırma (ZC) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üçer öğrencinin kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) ve kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Tablo 4.77’de soruyu doğru yanıtlayan, Fen Lisesi’nden bir öğrencinin alan bilgisinin düzeyinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği için Grafik 4.33’deki bilişsel stratejilerin tamamını kullandığı dikkat çekmektedir. Ayrıca Grafik 4.33’de soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

2. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.34’de görülmektedir.



Grafik 4.8 İkinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.34 incelendiğinde, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden dört öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden üç öğrencinin şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.33 ile Grafik 4.34 karşılaştırıldığında 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden üç öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejisini kullandıkları dikkati çekmektedir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC) bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Grafik 4.33 ile Grafik 4.34 incelendiğinde, Grafik 4.33’de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

4.25.10.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 2. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 2. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.78’de görülmektedir.

Tablo 4.78 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 2. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

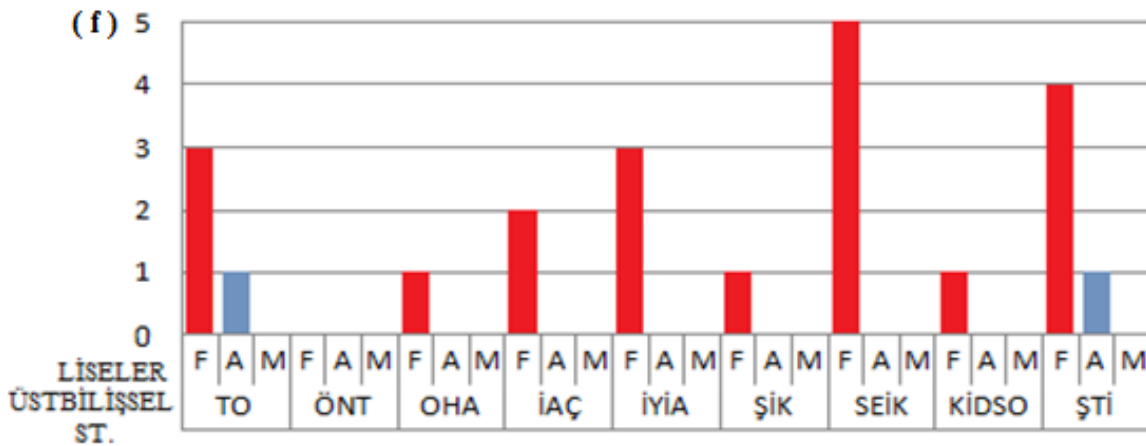
2. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	F					A	A				M		M		
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	O	G	B	E	N	H	K	C	T	F
CEVAP	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Y	Çİ	KE	KE	Y	KZ	KZ	Y	KZ	KZ
ZORLUK DERECE	O	K	O	Z	K	O	O	O	O	O	Z	Z	O	ÇZ	O
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Önemli noktaları tekrarlama							✓	✓							
Okuma hızını artırma			✓												
Kontrol için diğer seçenekleri okuma		✓													
İpuçlarının altını çizme		✓			✓					✓	✓				
İpuçlarını yuvarlak içine alma		✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓				
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma		✓													
Seçeneklere işaret koyma	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓			

Tablo 4.78’de Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu doğru yanıtladıkları için bu öğrenciler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Tablo 4.78 incelendiğinde 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu çözerken, seçeneklere işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz’un (Y) şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) tekrar okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z), Serkan (S) ve Meltem’in (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z) ve Yavuz’un (Y) ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep (Z), Serkan (S) ve Meltem (M) ipuçlarını yuvarlak içine alma bilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep’in (Z) kontrol için diğer seçenekleri okuma ve şekle işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Serkan’ın (S) okuma hızını artırma üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.78’e bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Onur’un (O), soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri olan Gonca (G), Banu (B), Ebru (E) ve Nazlı’dan (N) farklı üstbilişsel strateji kullanmadığı görülmektedir. Tablo 4.78’de Meslek Lisesi öğrencilerinden Hazal (H) ve Kardelen’in (K) 2. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtladıkları, Cemre (C), Teoman (T) ve

Faruk'un (F) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları için üstbilişsel strateji kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.78'e bakıldığında alan bilgilerinin düzeyi "Çok İyi (Çİ)" olup soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin [Zeynepsu (Z), Yavuz (Y)] soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Alan bilgilerinin düzeyi "Kabul Edilemez (KZ)" olup soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin [Hazal (H), [Kardelen (K)] soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendirdikleri, soruyu çözmek için uğraştıkları, bu nedenle üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.78'de soruyu çözemeyip alan bilgilerinin düzeyi "Yetersiz (Y)" ve Kabul Edilemez (KZ)" olan Meslek Lisesi öğrencilerinin [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F)] soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

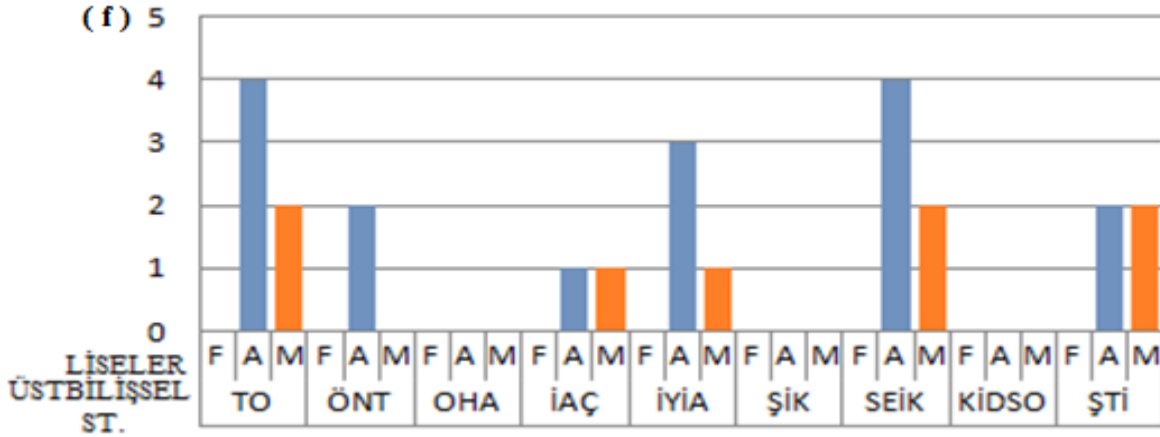
2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.35'de görülmektedir



Grafik 4.9 İkinci Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.35'de 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden beş öğrencinin seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden dört öğrencinin şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden üçer öğrencinin tekrar okuma (TO) ve ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir.

2. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.36’da görülmektedir.



Grafik 4.10 İkinci Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.36 incelendiğinde, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden dörder öğrencinin soruyu çözerken tekrar okuma (TO) ve seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden üçer öğrencinin ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.35 ile Grafik 4.36 karşılaştırıldığında, 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden birer öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak okuma hızını artırma (OHA), şekle işaret koyma (ŞİK) ve kontrol için diğer seçenekleri okuma (KİDSO) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

4.25.11 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır

4.25.11.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 3. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.79’da görülmektedir.

Tablo 4.79 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

3. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	F				A		M	F	A	M			A		M
ÖĞRENCİLER	Z	S	M	Y	B	G	K	A	N	C	F	H	E	O	T
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KZ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	Çİ	KZ	KZ
ZORLUK DERECE	K	Z	O	K	K	O	O	K	K	Z	Z	Z	O	O	Z
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sorunun kökünden başlayarak okuma			√			√	√			√					
Parça parça tanımlama		√	√												
Not alma	√	√	√	√	√			√							
Kendi cümleleriyle ifade etme		√	√												
Kelimelerin altını çizerek okuma	√	√	√	√	√		√		√	√		√			
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
İNCELEME															
Tablo inceleme	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			

Tablo 4.79 incelendiğinde Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz’un (Y) 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtladıkları, Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın’ın (A) soruyu yanlış yanıtladığı, Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Gonca’nın (G) soruyu doğru yanıtladıkları, Nazlı’nın (N) soruyu yanlış yanıtladığı, Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen’in (K) soruyu doğru yanıtladığı, Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal’ın (H) soruyu yanlış yanıtladıkları görülmektedir. Tablo 4.79’a bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E) ve Onur (O) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman’ın (T) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Tablo 4.79’da soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisi Aydın’dan (A) farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Serkan (S) ve Meltem’in (M) soruyu yanlış yanıtlayan Aydın’dan (A) farklı

olarak parça parça tanımlama ve kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Meltem'in (M) soruyu yanlış yanıtlayan Aydın'dan (A) farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir.

Tablo 4.79'a bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyla ilgili alan bilgilerinin "Çok İyi (Çİ)" olduğu görülürken bu öğrencilerden Zeynepsu (Z) ve Yavuz'un (Y) soruyu "Kolay (K)" olarak değerlendirdikleri, Meltem'in (M) soruyu "Orta Zorlukta (O)" değerlendirdiği, Serkan'ın (S) soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu'nun (B) alan bilgisinin "Çok İyi (Çİ)" olduğu ve soruyu "Kolay (K)" bulduğu, Gonca'nın (G) alan bilgisinin "Kabul Edilebilir (KE)" olduğu ve soruyu "Orta Zorlukta (O)" değerlendirdiği görülmektedir. Tablo 4.79'da soruyu doğru yanıtlayan ve Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen'in (K) soruyu doğru yanıtlamasına rağmen soruya yönelik alan bilgisinin "Kabul Edilemez (KZ)" olduğu, soruyu "Orta Zorlukta (O)" değerlendirdiği dikkat çekmektedir. Ayrıca Tablo 4.79'da Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın'ın (A) soruyla ilgili alan bilgisinin "Çok İyi (Çİ)" olmasına ve soruyu "Kolay (K)" olarak değerlendirmesine rağmen soruyu yanlış yanıtladığı, Anadolu Lisesi öğrencisi olan Nazlı'nın (N) alan bilgisinin "Kabul Edilebilir (KE)" olmasına ve soruyu "Kolay (K)" olarak değerlendirmesine rağmen soruyu yanlış yanıtladığı dikkat çekmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal (H) ile soruyu çözemeyip boş bırakan Teoman'ın (T) alan bilgilerinin "Kabul Edilemez (KZ)" olduğu ve soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Tablo 4.79'da Anadolu Lisesi öğrencilerinden Ebru'nun (E) alan bilgisinin "Çok İyi (Çİ)" olmasına rağmen soruyu çözemeyip boş bıraktığı dikkat çekmektedir. Onur'un (O) soruyla ilgili alan bilgisinin "Kabul Edilemez (KZ)" olduğu ve soruyu "Orta Zorlukta (O)" bulduğu da görülmektedir.

Tablo 4.79'da soruyu "Orta Zorlukta (O)" ve "Zor (Z)" olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencilerinden Ebru (E), Onur (O) ile Meslek Lisesi öğrencisi Teoman'ın (T)] soruyu çözmekten vazgeçerek soruyu boş bıraktıkları dolayısıyla soruyu çözerken bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan, alan bilgilerinin düzeyi "Kabul Edilemez (KZ)" olan ve soruyu "Zor (Z)" olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F), Hazal'ın (H) az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan ve "Orta Zorlukta (O)"

değerlendiren Anadolu Lisesi öğrencisi Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencisi Kardelen'in (K) soruyu çözerken az sayı ve çeşitte bilişsel strateji az kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.79 incelendiğinde soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M) ile alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisi Serkan'ın (S) soruyu çözebilmek için fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir.

Soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın'ın (A) 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında göstermiş olduğu davranışlar ve sorunun çözümü sonrasında sorulan görüşme sorularına cevapları aşağıdaki gibidir.

(Sorunun metnindeki tabloyu inceledi. Tabloda Tolga'nın söylediği açıklamaya bakarak) Düz sarı saçlı. Düz olduğu için aa (Sorunun altındaki boş yere aa yazdı). Sarı saçlı olduğu için dd (Sorunun altındaki boş yere dd yazdı). Kahverengi gözlü olduğu için B (Sorunun altındaki boş yere B yazdı). Yani büyük B de olabilir, küçük b de olabilir. (Tabloyu 2. kez tekrar inceledi) Can ailesi kıvrıkcık olduğu için, AA olduğu için kesinlikle olmaz. Bal ailesidir (Tabloda “Bal ailesi” yazan yeri yuvarlak içine alarak çizdi). Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur (Deniz'in cevabını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz (Kerem'in cevabını ve açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu) Hımm...(Seçeneklere baktı). Kerem'in cevabı doğru, açıklaması yanlıştır (Önce B seçeneğindeki cümleyi okudu. Okurken kelimeleri kalemle takip etti). Kerem'in cevabı ve açıklaması doğrudur (Sonra D seçeneğindeki cümleyi okudu. D seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu). D seçeneğini işaretledi. [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Neden D seçeneğini seçtin?

Aydın: Çünkü Tolga düz saçlı olduğuna göre kesinlikle ailede bir düz saçlılık olması lazım. Yani kıvrıkcık saçlı (Tabloya bakıp açıklama yaparken) bir dakika.. Soruda şu anda bir yanlışlık yaptığımı hissettim. Çünkü kıvrıkcık saç şöyle de olabilir (Aa Aa yazdı). Buradan da bir çaprazlama çıkabilir. Değiştireyim şıkkımı (Daha önce işaretlediği D seçeneğini sildi ve sorunun metnindeki tabloya geri döndü). Fark ettim. O zaman göz rengine de bakmamız gerekiyor. Göz rengi de, Tolga kahverengi gözlüymüş. O zaman Bal Ailesi olamaz kesinlikle. Can Ailesi'nin olması lazım. Kahverengi göz çünkü. Bu ikisi de bb bb (kenara yazdı) olması lazım. Çünkü kahverengi göz geni yok. Can ailesi doğru. Tolga, Can Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz (Deniz'in cevabını ve açıklamasını okudu). Bu olacak (“Deniz” kelimesini yuvarlak içine alarak çizdi). Deniz'in cevabı ve açıklaması doğrudur (C seçeneğini işaretledi).

Araştırmacı: Neden cevabı C seçeneği olarak değiştirdin?

Aydın: Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi çocukları olamaz. Çünkü bunların ikisi de mavi gözlü olduğu için kesinlikle içlerinde en az bir tane kahverengi geni olması gerekirdi. Bal Ailesi'nde de kahverengi göz geni yok. Bu yüzden olamaz.

Araştırmacı: Bu soruyu çözerken kaçırdığın herhangi bir nokta oldu mu?

Aydın: Oldu

Araştırmacı: Hangi noktayı kaçırdın?

Aydın: İim...Başta kıvrırcığı AA AA (AA AA yazdı) şeklinde düşündüm. İşaretledikten sonra tabloya bakarken ve size anlatırken Aa Aa (Aa Aa yazdı) olabileceği aklıma geldi. Sonra göz rengine yoğunlaştım. Göz renginden çıktı zaten sonuç.

Araştırmacı: Bu noktayı kaçırdığını hissettiğin anda ne yaptın?

Aydın: Tabloya geri dönüp bir daha baktım. Önce saç şekline, daha sonra göz rengine (Tabloda Can ve Bal ailesine ait olan yerleri gösterdi) tekrar baktım. Bir hata olmasın diye yazdım bu ailelerin nasıl olacağını (Yazdığı Aa Aa ile bb bb'yi gösterdi). İşimi sağlama almak için. [Çözümünden sonraki görüşme]

Aydın (A) 3. Biyoloji sorusunu çözerken, Can Ailesi'nde anne ve babadaki kıvrırcık saç geninin "AA" şeklinde olacağını ve Can Ailesi'nin düz saçlı çocuklarının olamayacağını düşünerek yanlış cevap olan D seçeneğini işaretlemiştir. Yapılan görüşmede Aydın (A), D seçeneğini işaretleme nedenini açıklarken soruyu çözerken hata yaptığını, Can Ailesi'nde anne ve babadaki kıvrırcık saç geninin "Aa Aa" olabileceğini fark ederek doğru yanıt olan C seçeneğini işaretlemiştir. D seçeneğini işaretlerken bakma gereği duymadığı Can ve Bal Aileleri'ndeki anne ve babanın kahverengi göz geni özelliğini dikkate alarak soruyu çözmeye başlamıştır.

Alan bilgisinin düzeyi "Kabul Edilebilir (KE)" olan ve soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Gonca'nın (G) 3. Biyoloji sorusunun çözümündeki davranışları ve sorunun çözümü sonrasındaki görüşme sorularına yanıtları aşağıdaki gibidir.

Buna göre Deniz ve Kerem'in cevap ve açıklamalarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir? (İlk önce sorunun kökünü okudu. Sorunun kökünü okurken kelimeleri gözleriyle takip etti). Öğretmen, Can ve Bal Ailesi ile Tolga'ya ait bazı özellikleri tahtada aşağıdaki gibi belirtiyor (Üstteki açıklamayı kelimeleri gözleriyle takip ederek okudu). Öğretmen: Çocuklar sizce Tolga hangi ailenin çocuğudur? Niçin? Açıklayınız (Öğretmenin açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Deniz: "Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz." (Deniz'in cevap ve açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Kerem: "Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz." (Kerem'in cevap ve açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu. Soruya genel olarak göz gezdirdi ve 12 saniye düşündü). Haa....burada söylemiş! (Sorunun metnindeki tabloyu inceledi) Düz ve sarı saçlı kahverengi gözlüyüm (Tabloda bulunan Tolga'nın açıklamasını kelimeleri kalemle takip ederek okudu. Tabloya bakarak 5 saniye düşündü). "Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz." (Deniz'in cevap ve açıklamasını 2. kez tekrar okudu) (Deniz'in cevap ve açıklamasını tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti). Can Ailesi'nin kahverengi mavi olabilir (Tabloyu 2. kez tekrar inceledi ve Can Ailesi'nin göz rengi özelliklerine odaklandı). Mavi mavi. Bunun kahverengi gözlü çocukları olamaz (Tabloya 3. kez döndü ve tabloyu 3. kez tekrar inceledi. Tabloda Bal Ailesi'nin göz rengi özelliklerine baktı) Bal Ailesi'nin olamaz. Bu Deniz doğru söylemiş (Deniz'in cevap ve açıklamasının yanına "✓" işareti koydu). "Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz." (Kerem'in cevap ve açıklamasını 2. kez tekrar okudu. Kerem'in cevap ve açıklamasını tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti) Ama belki melez olur. Şu olabilir (Tabloyu 4.

kez tekrar inceledi. Tabloda Can Ailesi'ne ait saç rengi özelliğinin yanına “√” işareti koydu. Kerem'in cevap ve açıklamasının yanına “X” işareti koydu. Seçeneklere göz gezdirdi. Deniz'in cevap ve açıklamasının doğru olduğu seçeneği aradı ve C seçeneğini işaretledi). [Çözüm sürecine ait gözlem]

...

Araştırmacı: Neden C seçeneğini işaretledin?

Gonca: Şimdi “kahverengi gözlü çocukları olamaz” diyor. Doğru. Çünkü mavi göz geni küçük harfle gösteriliyordu (Sorudaki tabloya çizdi) ve kahverengilerde “AA” veya “Aa” gösteriliyordu (Sorunun kenarına not aldı). Şimdi mavinin, küçük harfleri çaprazladığımda küçük harflerden büyük harf olamayacağı için kahverengi gözlü çocukları olamaz. Yani Deniz'in söylediği doğrudur. Şimdi “düz saçlı çocukları olamaz” diyor. Ama bunlar biri büyük biri küçük harfle olabilir. Mesela kıvrıkcık, böyle de (Kk) olabilir. O yüzden düz olmuş olabilir. Yani Kerem'in cevap ve açıklaması yanlıştır.

Araştırmacı: Bu soruyu çözerken hangi bilgilerini kullandın?

Gonca: Geçen yıl sekizinci sınıfta, çaprazlamalar konusundaki bilgilerimi kullandım

Araştırmacı: Bu soruda sana tanıdık gelen noktalar nereler?

Gonca: Bu çaprazlamalardaki kıvrıkcık saçlıların nasıl olduğu, saç şekilleri, göz rengi, sonra çocukla ilgili özelliklerin verilip, bu çocuğun hangi ailenin olabileceği.

Araştırmacı: Cevabının doğruluğundan emin misin?

Gonca: Eminim.

Araştırmacı: Neden?

Gonca: Şimdi bu düz saçlıymış. Kıvrıkcık-kıvrıkcık. Hani çaprazlamalarda biri büyük biri küçük (Kk) ise düz olabilir. Yine aynı şekilde bunlar için de (Mm) geçerli. Mavi gözlü küçük harfler çaprazlandığında büyük harf çıkamayacağı için. [Çözümünden sonraki görüşme]

Gonca (G), soruyu çözerken az bilişsel strateji kullanmasına rağmen doğru seçeneği işaretlemiştir. Gonca (G), soruyu çözerken çaprazlama konusundaki bilgilerinden yararlanmışır. Baskın mavi göz geninin her zaman küçük harfle, kahverengi göz geninin de büyük harfle gösterildiğini söylemiş ve soruyu çözmüştür. Ayrıca yapılan görüşmede Gonca (G), soruyu çözerken önceki yıl çözdüğü sorulardan kalan soru aşinalığı olduğunu ve çözdüğü bu soruda çok sayıda tanıdık noktanın olduğunu ifade etmiştir.

Alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan ve Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen'in (K) 3. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında yaptıkları aşağıdaki gibidir.

(Deniz'in cevap ve açıklamasını 2. kez tekrar okudu. Deniz'in cevap ve açıklamasını kelimeleri takip kalemyle ederek okudu. Deniz'in cevap ve açıklamasını okurken aynı zamanda tabloyu inceledi. Tabloya bakarak) Kahverengi gözlü çocukları olabilir. Çünkü kahverengi göz, mavi göze baskındır (Tabloda Can Ailesi'nin göz rengi özelliklerine “√” işareti koydu). Bunun dediğine (Deniz'in cevap ve açıklaması) şöyle nokta koyalım (Deniz'in cevap ve açıklamasının başına nokta işareti koydu). Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. (Kerem'in cevabını kelimeleri kalemyle takip ederek okudu) Çünkü Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz. (Tabloyu incelerken aynı zamanda Kerem'in açıklamasını okudu). Kıvrıkcık, düz (Tabloda Bal Ailesi'nin saç şekli özelliklerini inceledi). Kıvrıkcık saç, düz saç baskındır (Tabloda Bal Ailesi'nin saç şekli özelliklerinin üzerine “√” işareti koydu). Ama düz de olabilir, kıvrıkcık da olabilir. Bu tam belli değildir. (Sorunun köküne geri döndü) Buna göre Deniz ve Kerem'in cevap ve açıklamalarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

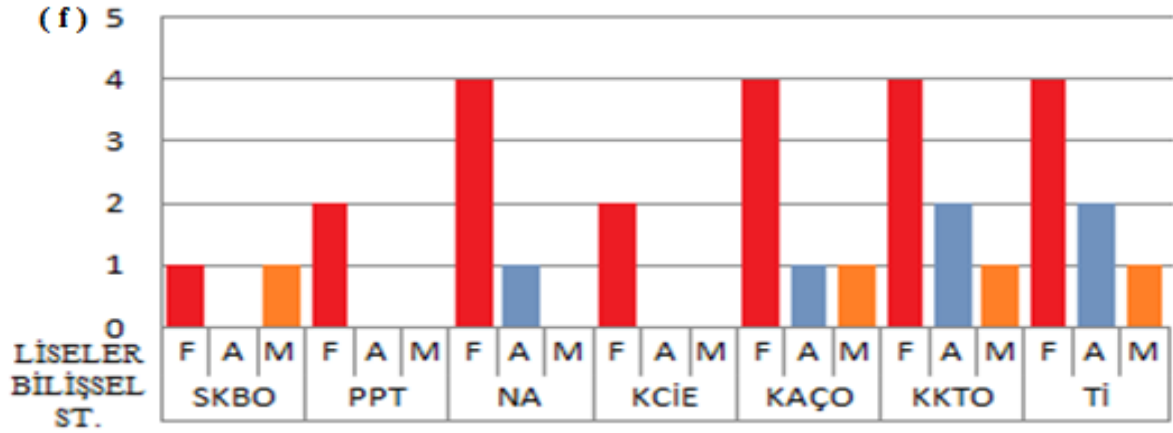
(Sorunun kökünü 2. kez tekrar okudu. Sorunun kökünü kelimeleri kalemle takip ederek tekrar okudu). Deniz'in cevabı ve açıklaması yanlıştır (A seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu) Deniz'in cevabı yanlıştı, ama açıklaması yanlış değildi (A seçeneğinde "A" yazan yerin üzerini çizerek A seçeneğini eledi). Kerem'in cevabı doğru, açıklaması yanlıştır (B seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu). Kerem'in...(4 saniye düşündü). Bu dursun (B seçeneğinin başına nokta işareti koydu). Deniz'in cevabı ve açıklaması doğrudur (C seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu. C seçeneğini okuduktan sonra yukarıda Deniz'in cevap ve açıklamasına döndü ve bu açıklamayı inceledi). Deniz'in açıklaması doğru değil cevabı doğrudur (C seçeneğinde "C" yazan yerin üzerini çizerek C seçeneğini eledi). Kerem'in cevabı ve açıklaması doğrudur (D seçeneğindeki cümleyi kelimeleri kalemle takip ederek okudu). “Kerem'in düz saçlı çocukları olamaz” dediği için burası yanlış (Kerem'in açıklamasına geri döndü ve Kerem'in açıklamasını 3. kez tekrar okudu. D seçeneğinde "D" yazan yerin üzerini çizerek D seçeneğini eledi). Ondan dolayı B şıkkı (B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

....

Tablo 4.79’da görüldüğü gibi Kardelen’in (K) 3. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisi “Kabul Edilemez (KZ)” düzeydedir. Çünkü Meslek Lisesi öğrencisi olan Kardelen’in (K), sorudaki tabloda Can Ailesi’nin göz rengi özellikleri ile Bal Ailesi’nin saç şekli özelliklerine ait genotipleri yazamamış, çaprazlama yapamamış, sadece B seçeneğinin tahmini olarak doğru olduğuna karar vermiştir. Yani Kardelen (K), 3. Biyoloji sorusunu alan bilgisini kullanarak çözememiştir.

Anadolu Lisesi öğrencilerinden Ebru (E), 3. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olmasına rağmen soruyu çözememiş ve boş bırakmıştır. Yapılan görüşmede Ebru (E), soruda baskınlık çekiniklikle ilgili görmek istediği şeyleri tabloda göremediğini, tablonun kendisine çok karışık geldiğini, soruyla bu nedenle uğraşmak istemediğini ve soruya yönelik bazı bilgileri unuttuğunu belirtmiştir. Tablo 4.79 incelendiğinde öğrencilerin, 3. Biyoloji sorusunun doğru cevabına ulaşabilmelerinde soruyla ilgili alan bilgilerinin çok önemli bir etken olduğu dikkat çekmektedir.

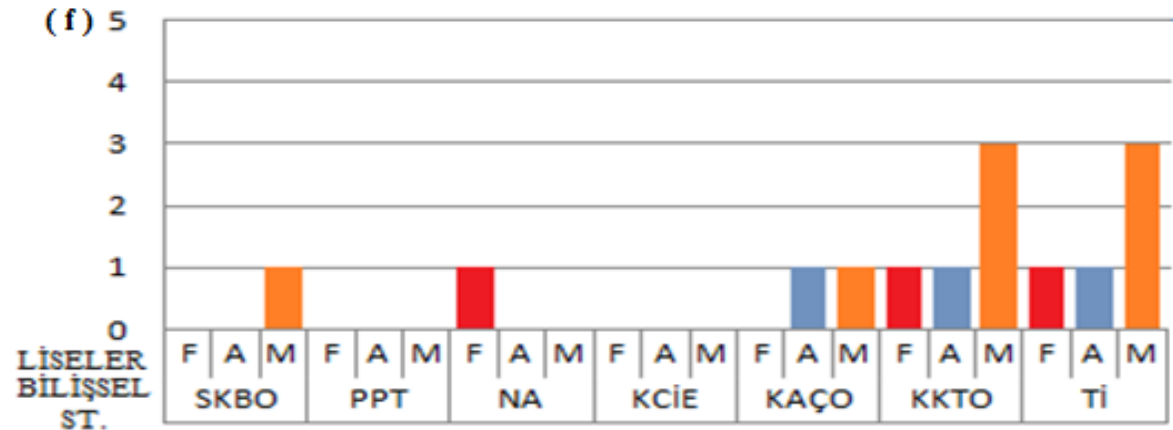
3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.37’de görülmektedir.



Grafik 4.37 Üçüncü Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.37 incelendiğinde, 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden dört öğrencinin not alma (NA), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) ve tablo inceleme (Tİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

3. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.38’de görülmektedir.



Grafik 4.38 Üçüncü Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.38 incelendiğinde, 3. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) ve tablo inceleme (Tİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.37 ile Grafik 4.38 karşılaştırıldığında 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden ikişer öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak parça parça tanımlama

(PPT) ve kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejilerini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.37 ile Grafik 4.38'e bakıldığında, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden bir öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC) bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak not alma (NA) bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden dört öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi'ndeki bir öğrenciden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir.

Grafik 4.37'de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken Grafik 4.38'deki soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisinin soruyu çözerken bazı noktaları gözden kaçırdığı için soruyu yanlış yanıtladığı tespit edilmiştir.

4.25.11.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 3. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 3. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.80'de görülmektedir.

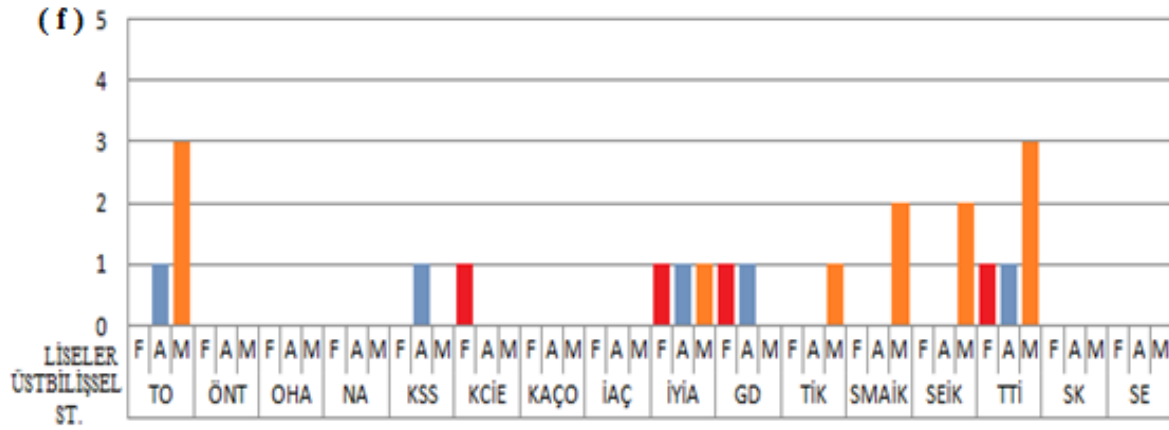
Tablo 4.80 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 3. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

3. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	F				A			M	F	A	M			A	M
ÖĞRENCİLER	Z	S	M	Y	B	G	K	A	N	C	F	H	E	O	T
CEVAP	D	D	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ	KE	KZ	Çİ	KE	KZ	KZ	KZ	Çİ	KZ	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	K	Z	O	K	K	O	O	K	K	Z	Z	Z	O	O	Z
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√			
Önemli noktaları tekrarlama	√														
Okuma hızını arttırma		√													
Not alma		√			√										
Kendine soru sorma	√				√				√						
Kendi cümleleriyle ifade etme		√						√							
Kelimelerin altını çizerek okuma	√	√													
Geri dönme								√	√						
İŞARET KOYMA															
Tabloya işaret koyma			√			√	√					√			
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma	√	√	√	√	√	√				√	√				
Seçeneklere işaret koyma					√					√		√			
İpuçlarının altını çizme					√										
İpuçlarını yuvarlak içine alma	√		√	√				√	√	√					
İNCELEME															
Tabloyu tekrar inceleme	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√			
KARŞILAŞTIRMA															
Seçenekleri karşılaştırma	√				√										
ELEME															
Seçenek eleme	√		√	√	√		√								

Tablo 4.80 incelendiğinde, 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) soruyu yanlış yanıtlayan Aydın'dan (A) farklı olarak tekrar okuma ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) ipuçlarını yuvarlak içine alma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, Zeynep (Z) ve Serkan'ın (S) kelimelerin altını çizerek okuma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, Zeynep'in (Z) önemli noktaları tekrarlama, kendine soru sorma ve seçenekleri karşılaştırma üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Serkan'ın (S) okuma hızını arttırma, not alma ve kendi cümleleriyle ifade etme üstbilişsel stratejilerini kullandığı, Meltem'in (M) tabloya işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandığı görölmektedir. Tablo 4.80'de soruyu doğru yanıtlayan, Anadolu Liseleri öğrencileri olan Bilge (B) ve Gonca'nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Nazlı'dan (N) farklı olarak sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Banu'nun (B) soruyu yanlış yanıtlayan Nazlı'dan (N) farklı olarak not alma, seçeneklere işaret koyma, ipuçlarının altını çizme, seçenekleri karşılaştırma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Gonca'nın (G) soruyu yanlış yanıtlayan Nazlı'dan (N) farklı olarak tabloya işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullandığı görölmektedir.

Grafik 4.39 incelendiğinde, 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden dört öğrencinin tekrar okuma (TO), sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) ve tabloyu tekrar inceleme (TTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden üç öğrencinin ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

3. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.40'da görülmektedir.



Grafik 4.40 Üçüncü Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.40 incelendiğinde, 3. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi'nden üç öğrencinin tekrar okuma (TO) ve tabloyu tekrar inceleme (TTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Grafik 4.39 ile Grafik 4.40 karşılaştırıldığında, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak önemli noktaları tekrarlama (ÖNT), okuma hızını artırma (OHA) ve kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri'nden birer öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak not alma (NA) ve seçenekleri karşılaştırma (SK) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca Grafik 4.39 ve Grafik 4.40'a bakıldığında, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden dört öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi'ndeki bir öğrenciden farklı olarak tekrar okuma (TO) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve

Anadolu Liseleri'nden birer öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri'ndeki birer öğrenciden farklı olarak tabloya işaret koyma (TİK) ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi'nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak ipuçlarının altını çizme (İAÇ) üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi'nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak seçeneklere işaret koyma (SEİK) üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Yine Grafik 4.39 ile Grafik 4.40 karşılaştırıldığında, 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

4.25.12 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.25.12.1 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 4. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları bilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.81'de görülmektedir.

Tablo 4.81 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

4. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	F		A		M	F		A	M	F	A		M		
ÖĞRENCİLER	Z	S	B	E	H	Y	A	O	C	M	G	N	T	F	K
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	B	B	B	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	KE	KE	KE	KE	KZ	KE	KE	KE	KZ	KE	KE	Y	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECEŚİ	K	O	O	Z	O	O	O	O	Z	Z	Z	Z	Z	Z	ÇZ
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma		√		√	√			√	√						
Verilenleri günlük hayatla düşünme							√								
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√				√	√						
Not alma	√	√					√								
Kendine soru sorma	√														
Kendi cümleleriyle ifade etme	√	√													
Kelimelerin altını çizerek okuma	√				√				√						
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√	√	√	√	√	√						
İNCELEME															
Şekil inceleme	√	√		√	√	√	√	√							

Tablo 4.81 incelendiğinde 4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ve Serkan'ın (S) soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri Yavuz (Y) ve Aydın'dan (A) farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Zeynepsu'yun (Z) soruyu yanlış yanıtlayan Yavuz (Y) ve Aydın'dan (A) farklı olarak kendine soru sorma ve kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejilerini kullandığı, doğru yanıtlayan Serkan'ın (S) soruyu yanlış yanıtlayan Yavuz (Y) ve Aydın'dan (A) farklı olarak zihinde canlandırma bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem'in (M) soruyu çözemeyip boş bıraktığı dikkat çekmektedir. Tablo 4.81'de soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru'nun (E) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisi Onur'dan (O) farklı olarak bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) ile Nazlı'nın (N) soruyu çözemedikleri ve boş bıraktıkları dikkat çekmektedir. Tablo 4.81'e bakıldığında, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisi Hazal'ın (H) soruyu yanlış yanıtlayan Cemre'den (C) farklı olarak şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Ayrıca Tablo 4.81'de Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) soruyu çözemeyip boş bıraktıkları dikkat çekmektedir.

Tablo 4.81 incelendiğinde, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ve Serkan'ın (S) 4. Biyoloji sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyinin "Kabul Edilebilir (KE)" olduğu, Zeynepsu'yun (Z) soruyu "Kolay (K)" olarak

değerlendirdiği, Serkan'ın (S) soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Ebru'nun (E) soruyla ilgili alan bilgilerinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu ve Banu'nun (B) soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği, Ebru'nun (E) soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisi Hazal'ın (H) alan bilgisinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği görülmektedir. Tablo 4.81'e bakıldığında soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Yavuz (Y) ve Aydın'ın (A) alan bilgilerinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu, her iki öğrencinin soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdikleri dikkat çekmektedir. Tablo 4.81'de soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi olan Onur'un (O) soruyla ilgili alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendirdiği görülürken, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre'nin (C) alan bilgisinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği görülmektedir. Soruyu çözemeyip boş bırakan ve Fen Lisesi öğrencisi olan Meltem'in (M) alan bilgisinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu, soruyu boş bırakan Anadolu Lisesi öğrencisi olan Gonca'nın (G) alan bilgisinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu, soruyu boş bırakan Nazlı'nın (N) alan bilgisinin “Yetersiz (Y)” olduğu dikkat çekmektedir. Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem'in (M), Anadolu Liseleri öğrencilerinden Gonca (G) ile Nazlı'nın (N) soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Soruyu çözemeyip boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) alan bilgilerinin “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu, Teoman (T) ile Faruk'un (F) soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri, Kardelen'in (K) ise soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Soruyu yanlış yanıtlayan ve Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal'ın (H) 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında yaptıkları ve sorunun çözümü sonrasında görüşme sorularına cevapları aşağıdaki gibidir.

(Sorunun metnindeki böbrek şeklini inceledi. I nolu açıklamayı okuduktan sonra I nolu açıklamanın sonuna “?” işareti koydu). İçlerindeki birim hacimdeki üre yoğunluğu; idrar kesesi > böbrek atardamarı > böbrek toplardamarı şeklinde sıralanabilir (II nolu açıklamayı 2. kez tekrar okudu. II nolu açıklamayı tekrar okurken kelimeleri kalemle takip etti. II nolu açıklamanın sonuna “√” işareti koydu). Böbrek toplardamarındaki su miktarı böbrek atardamarındakinden fazladır (III nolu açıklamayı 2. kez tekrar okudu. III nolu açıklamayı tekrar okurken kelimelerin altını çizdi. III nolu açıklamanın sonuna “?” işareti koydu) hangisi doğrudur? (Sorunun kökündeki "hangisi doğrudur" kelimelerini tekrar etti ve seçeneklere geçti). Yalnız I...Değil (A seçeneğine baktı ve A seçeneğinin üzerine “X” işareti koydu). Böbrek atardamarındaki besin maddesi miktarı böbrek toplardamarındakinden fazladır (I nolu

açıklamayı 3. kez tekrar okudu. I nolu açıklamayı 3. kez tekrar okurken kelimeleri kalemiyle takip etti.

I nolu açıklamanın sonuna daha önce koyduğu “?” işaretinin yanına “√” işareti koydu). Bir, iki ve üç (I, II ve III) (D seçeneğine bakarak 4 saniye düşündü). (I nolu açıklamaya döndü) Doğru. (III nolu açıklamayı kalemiyle göstererek) bunu bilmiyorum. Olmaz (D seçeneğinin üzerine çizgi çekerek D seçeneğini eledi). Bu da değil (C seçeneğinin üzerine “-” işareti koyarak C seçeneğini eledi). B (B seçeneğini işaretledi). [Çözüm esnası gözlem]

...

Araştırmacı: Neden B seçeneğini işaretledin?

Hazal: Çünkü birden (I nolu açıklama) emin değilim ama doğru olabilir. İkiden (II nolu açıklama) kesinlikle eminim.

Araştırmacı: Neden?

Hazal: Çünkü burada demiş “böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır” diye. İdrar kesesine gelir, sonra böbrek atardamarı, sonra da böbrek toplardamarıyla gider. Üçüncü seçenektan (III nolu açıklama) emin değilim. Bilmiyorum. O yüzden onu atlادم.

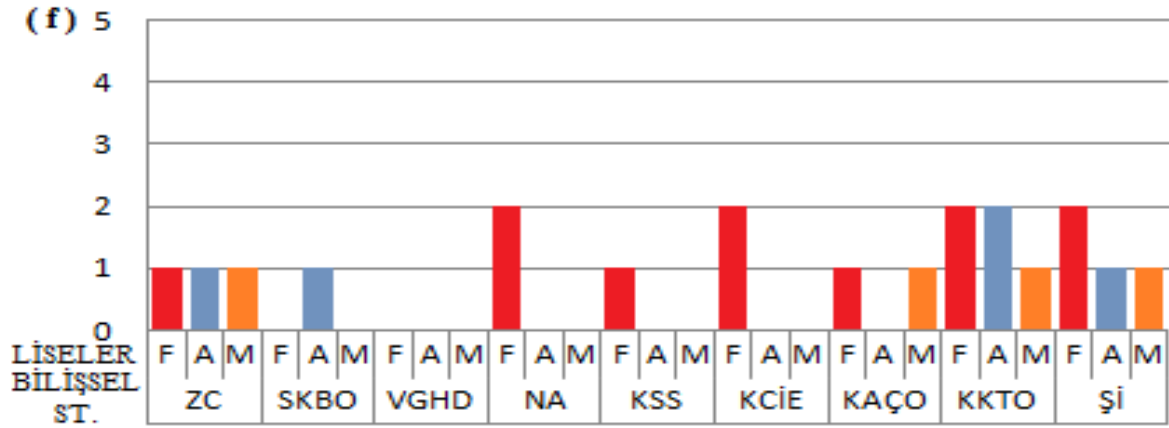
Araştırmacı: O halde neden B seçeneğini işaretledin?

Hazal: Çünkü şıklarda “Yalnız II” yok. Böyle bir şık olmadığı için B şıkkındaki bir ve ikiyi (I ve II) işaretledim. [Çözümünden sonraki görüşme]

Meslek Lisesi öğrencisi olan Hazal (H), 4. Biyoloji sorusunu çözerken sadece sorunun metnindeki II nolu açıklamaya “Doğru” demiş, I. açıklamanın sonuna “?” işareti koymuş, I. açıklama hakkında herhangi bir yorum yapmamış, III. açıklama hakkında hiç bir şey bilmediğini söylemiş, II. açıklamanın doğru olduğunu belirtmiştir. Hazal (H), sorunun çözümü sonrasında sadece II. açıklamanın doğruluğundan emin olduğunu ifade etmiş, neden II. açıklamanın doğruluğundan emin olduğu sorulduğunda alan bilgisini kullanarak açıklama yapamamıştır. I. açıklamadan emin olmadığını, III. açıklama hakkında herhangi bir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Seçeneklerde “Yalnız II” bulunmadığı için “I ve II” olan B seçeneğini işaretlemiştir. Yani “Yalnız I” olan A seçeneğini elemiş, kalan B, C ve D seçenekleri arasından B seçeneğini işaretlemiştir.

Tablo 4.81’de pes ederek soruyu çözmeyen, soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE), Yetersiz (Y) ve Kabul Edilemez (KZ) olan Fen Lisesi’nden Meltem (M), Anadolu Liseleri’nden Gonca (G) ve Nazlı (N) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen’in (K) soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri ve sorunun çözümünde bilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

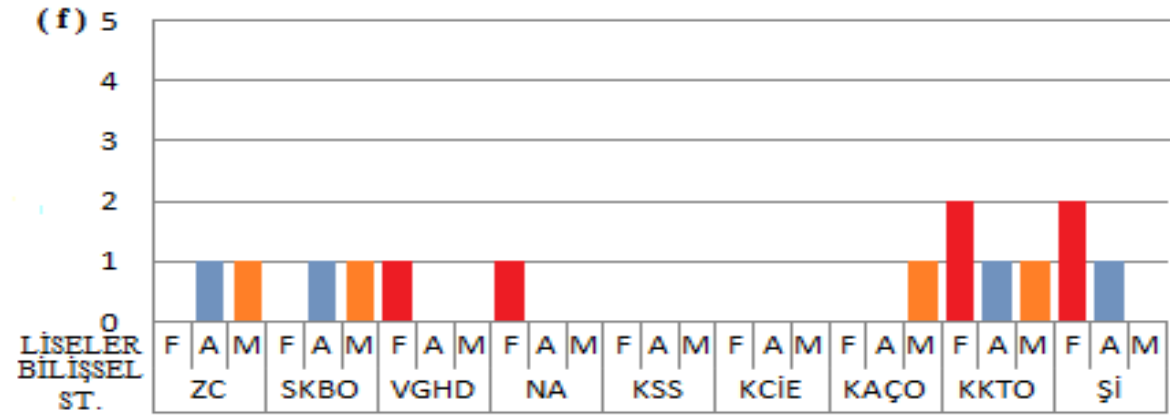
4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.41’de görülmektedir.



Grafik 4.41 Dördüncü Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.41 incelendiğinde, 4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin not alma (NA), kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE), kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’nden iki öğrencinin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejisini kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi’nden bir öğrencinin zihinde canlandırma (ZC), sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO) ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandığı görülmekte, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin zihinde canlandırma (ZC), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandığı dikkat çekmektedir.

4. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.42’da görülmektedir.



Grafik 4.42 Dördüncü Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.42 incelendiğinde, 4. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi’nden bir öğrencinin zihinde canlandırma (ZC), sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO), kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) ve şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejilerini kullandığı görülmekte, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin zihinde canlandırma (ZC), sorunun kökünden başlayarak okuma (SKBO), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) ve kelimeleri kalemle takip ederek okuma (KKTO) bilişsel stratejilerini kullandığı dikkat çekmektedir.

Grafik 4.41 ile Grafik 4.42 karşılaştırıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendine soru sorma (KSS) ve kendi cümleleriyle ifade etme (KCİE) bilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma (ZC) bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO) bilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’ndeki bir öğrenciden farklı olarak şekil inceleme (Şİ) bilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir.

Grafik 4.41'deki soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, Grafik 4.42'deki soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

4.25.12.2 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde farklı alan bilgisine sahip olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden 4. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Farklı alan bilgisine sahip olan öğrencilerden 4. Biyoloji sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayanların kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili görüşleri Tablo 4.82'de görülmektedir.

Tablo 4.82 Farklı Alan Bilgisine Sahip Öğrencilerden 4. Biyoloji Sorusunu Doğru ve Yanlış Yanıtlayanların Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

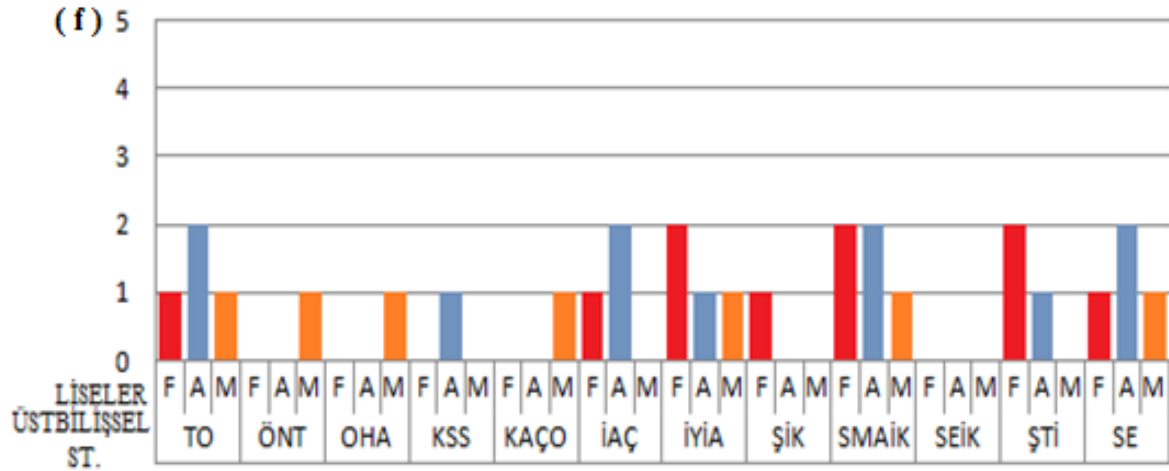
4. BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	F		A		M	F		A	M	F	A		M		
ÖĞRENCİLER	Z	S	B	E	H	Y	A	O	C	M	G	N	T	F	K
CEVAP	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	Y	B	B	B	B	B	B
ALAN BİLGİSİ	KE	Y	KE	KE	KZ	Çİ	KE	KE	KZ	Çİ	KE	Y	KZ	KZ	KZ
ZORLUK DERECE	K	O	O	Z	O	O	O	O	Z	Z	Z	Z	Z	Z	ÇZ
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√		√	√	√	√	√	√	√						
Önemli noktaları tekrarlama					√	√									
Okuma hızını artırma					√										
Kendine soru sorma			√												
Kelimelerin altını çizerek okuma					√	√			√						
İpuçlarının altını çizme	√		√	√											
İpuçlarını yuvarlak içine alma	√	√	√		√	√			√						
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme	√	√	√			√	√	√							
İŞARET KOYMA															
Şekle işaret koyma		√				√	√								
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma	√	√	√	√	√	√	√	√	√						
Seçeneklere işaret koyma							√								
ELEME															
Seçenek eleme	√		√	√	√		√								

Tablo 4.82 incelendiğinde, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep'su'nun (Z) soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri Yavuz (Y) ve Aydın'dan (A) farklı olarak ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejisini kullandığı görülmektedir. Tablo 4.82'de soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri olan Banu (B) ve

Ebru'nun (E) soruyu yanlış yanıtlayan Onur'dan (O) farklı olarak ipuçlarının altını çizme ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Banu'nun (B) soruyu yanlış yanıtlayan Onur'dan (O) farklı olarak kendine soru sorma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandığı dikkat çekmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisi Hazal'ın (H) soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre'den (C) farklı olarak önemli noktaları tekrarlama, okuma hızını artırma ve seçenek eleme üstbilişsel stratejilerini kullandığı görülmektedir.

Tablo 4.82 incelendiğinde pes ederek soruyu çözmeyen, soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi Kabul Edilebilir (KE), Yetersiz (Y) ve Kabul Edilemez (KZ) olan Fen Lisesi'nden Meltem (M), Anadolu Liseleri'nden Gonca (G) ve Nazlı (N) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T), Faruk (F) ve Kardelen'in (K) soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri ve soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

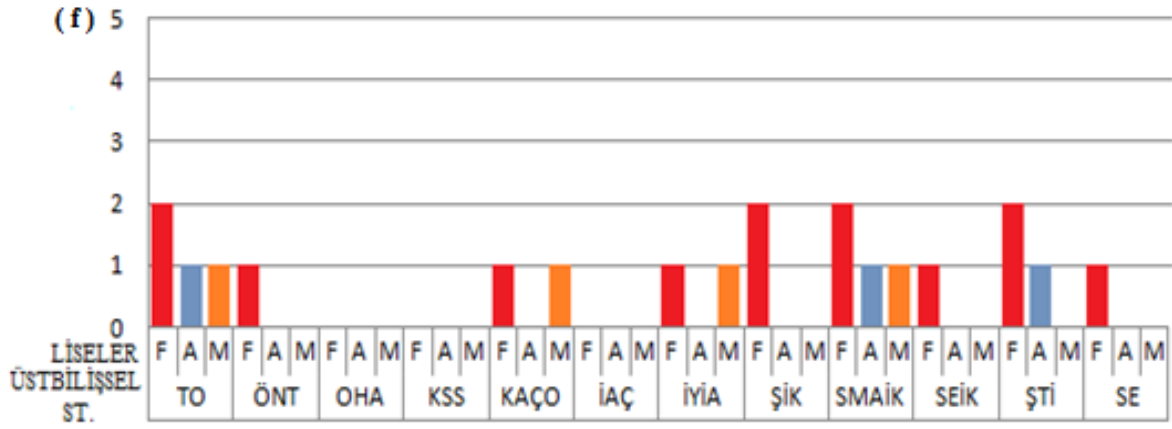
4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.43'de görülmektedir.



Grafik 4.43 Dördüncü Biyoloji Sorusunu Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.43 incelendiğinde, 4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden iki öğrencinin ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA), sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden iki öğrencinin tekrar okuma (TO), ipuçlarının altını çizme (İAÇ), sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) ve seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

4. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin dağılımı Grafik 4.44’de görülmektedir.



Grafik 4.44 Dördüncü Biyoloji Sorusunu Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Sorunun Çözümünde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Dağılımı

Grafik 4.44 incelendiğinde, 4. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin tekrar okuma (TO), şekle işaret koyma (ŞİK), sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi’nden bir öğrencinin tekrar okuma (TO), sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) ve şekli tekrar inceleme (ŞTİ) üstbilişsel stratejilerini kullandığı, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin tekrar okuma (TO), kelimelerin altını çizerek okuma (KAÇO), ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) ve sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma (SMAİK) üstbilişsel stratejilerini kullandığı dikkat çekmektedir.

Grafik 4.43 ile Grafik 4.44 karşılaştırıldığında soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi’ndeki bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendine soru sorma (KSS) üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’ndeki bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak okuma hızını arttırma (OHA) üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’ndeki bir öğrenci ile Anadolu Liseleri’ndeki iki öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak ipuçlarının altını çizme (İAÇ) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak önemli noktaları tekrarlama (ÖNT)

üstbilişsel stratejisini kullandığı, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri'ndeki iki öğrenci ile Meslek Lisesi'ndeki bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak seçenek eleme (SE) üstbilişsel stratejisini kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi'ndeki bir öğrencinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak ipuçlarını yuvarlak içine alma (İYİA) üstbilişsel stratejisini kullandıkları dikkat çekmektedir.

Grafik 4.43'de soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin Grafik 4.44'deki soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Grafik 4.43'de soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi'ndeki bir öğrencinin, Grafik 4.44'de soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi'deki bir öğrenciye göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı dikkat çekmektedir.

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı alan bilgisi düzeyine sahip Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorularda bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanım durumlarını belirlemek için yapılan araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde göstermiş oldukları davranışlara ait gözlem kayıtları ile bu süreçte kullandıkları stratejilerin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunu belirlemeye yönelik yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular Bölüm IV’de ortaya konulmuştur. Ayrıca Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorularla ilgili alan bilgilerinin düzeyi ile soruların kolaylık-zorluk derecelerine ilişkin algıları tespit edilmiştir. Bu bölümde araştırmadan toplanan verilerden elde edilen sonuçlar, geçmişte yapılan çalışmalarla ilişkilendirilmiş ve bu sonuçlar doğrultusunda benzer konularda yapılacak araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Çözümü Esnası ve Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

5.1.1. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere bakıldığında; araştırmanın sonucunda, 2. ve 4. Fizik soruları, 1. ve 2. Kimya soruları ile 1. ve 2. Biyoloji sorularının çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Meslek Lisesi öğrencilerinden fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı 2. ve 4. Fizik soruları, 1. ve 2. Kimya soruları ile 1. ve 2. Biyoloji sorularını doğru yanıtlamışlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı sadece 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlamış, Anadolu Liseleri'nden bazı öğrenciler 2. ve 4. Fizik soruları, 1. Kimya sorusu ile 1. ve 2. Biyoloji sorularını doğru yanıtlarken, Anadolu Liseleri'nden bazı öğrenciler yanlış yanıtlamışlardır. Meslek Lisesi öğrencilerine bakıldığında sadece 2. Kimya sorusunu Meslek Lisesi'nden iki öğrenci soruyu doğru yanıtlamış, bunun dışındaki Meslek Lisesi öğrencileri soruyu çözememiş ve boş bırakmışlardır. Yine 2. ve 4. Fizik soruları, 1. ve 2. Kimya soruları ile 1. ve 2. Biyoloji sorularını Meslek Lisesi'nden bazı öğrenciler yanlış yanıtlamış, bazı öğrenciler ise bu soruları çözemeyip boş bırakmışlardır. Yani araştırmada 2. ve 4. Fizik soruları, 1. ve 2. Kimya soruları ile 1. ve 2. Biyoloji sorularını doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri ile bu soruları doğru yanıtlayan bazı Anadolu Liseleri'nden bazı öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere bakıldığında; Fen Lisesi öğrencilerinin 1., 2., 3. ve 4. Fizik soruları, 1., 2., 3. ve 4. Kimya soruları ile 2., 3. ve 4. Biyoloji sorularının yani Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların tamamına yakınının çözümü öncesinde Anadolu Liseleri öğrencilerinden fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Yine Fen Lisesi öğrencilerinin 2. ve 4. Fizik soruları, 1. ve 2. Kimya soruları ile 1. ve 2. Biyoloji sorularının çözümü öncesinde Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre; Anadolu Liseleri öğrencilerinin aynı sorularda Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin doğru yanıtladıkları çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları araştırmadan elde edilen sonuçlardan biridir. 3. Kimya sorusu ile 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Meslek Lisesi öğrencilerinin çoğunun bu soruları yanlış yanıtlamalarına rağmen, Anadolu Liseleri öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte

bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Bunun nedeninin 3. Biyoloji sorusunun uzun metin ve tablo içeren bir soru olması; 3. Kimya sorusunun ise sadece metin içeren bir soru olduğu düşünülmüştür. Meslek Lisesi öğrencileri uzun metin içeren ya da sadece metin içeren bu soruların çözümü öncesinde soruyu anlamak amacıyla, sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, tablo inceleme gibi okuma stratejilerini kullanmışlardır. Bu soruların dışındaki diğer çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Meslek Lisesi öğrencileri soruları çözemeyip boş bıraktıkları için bu soruları çözerken strateji kullanma eğilimi içerisine girmemişlerdir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilerin tamamı aşağıdaki gibidir.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde, Fen Lisesi öğrencileri genellikle kelimeleri kalemle takip ederek okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, sorunun kökünden başlayarak okuma, zihinde canlandırma bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencileri şekil içeren çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde şekil inceleme; grafik içeren soruların çözümü öncesinde grafik inceleme, tablo içeren soruların çözümü öncesinde tablo inceleme, hem şekil hem tablo içeren soruların çözümü öncesinde görsel bilgiyi sayısallaştırma bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencileri sayısal işlem gerektiren soruların çözümü öncesinde not alma, soruda verilenleri karşılaştırma, çözüm sürecindeki işlemleri düşünme ve kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Anadolu Liseleri öğrencileri şekil içeren soruların çözümü öncesinde şekil inceleme, tablo içeren soruların çözümü öncesinde tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Anadolu Liseleri öğrencileri uzun metin içeren ve sayısal işlem gerektiren soruların çözümü öncesinde genellikle kelimeleri kalemle takip ederek okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, sorunun kökünden başlayarak okuma, zihinde canlandırma bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Anadolu Liseleri öğrencileri bu bilişsel stratejileri kullanmalarındaki amaçlarının bu soruları anlamak ve daha kolay çözebilmek olduğunu ifade etmişlerdir. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Meslek Lisesi öğrencileri genellikle şekil içeren soruların çözümü öncesinde şekil inceleme, tablo içeren soruların çözümü öncesinde tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Bu stratejiler dışında kelimeleri kalemle takip ederek okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, sorunun kökünden

başlayarak okuma ve kendine soru sorma bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Meslek Lisesi öğrencileri bu stratejileri soruları anlayabilmek için kullandıklarını belirtmişlerdir. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözemeyen ve boş bırakan Anadolu Liseleri'nden ve Meslek Lisesi'nden bazı öğrenciler soruların çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmamışlardır.

Araştırmadan elde edilen yukarıdaki sonuçlara bakıldığında; Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların niteliğinin öğrencilerin bu soruların çözümü öncesinde hangi stratejiyi kullanacaklarını etkilediği görülmektedir. Yani soruların metin ile birlikte şekil, grafik ya da tablo içermesi, sadece metin içermesi veya sayısal işlem gerektirmesi gibi nedenler bu soruların çözümü öncesinde öğrencilerin kullandıkları stratejileri sayı ve çeşit bakımından değiştirmektedir. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları stratejilere lise türü açısından bakıldığında, çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencileri arasında fark bulunduğu görülmektedir. Fen Lisesi öğrencilerinin özellikle sayısal işlem gerektiren soruların çözümü öncesinde Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir.

Araştırmada; Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde okumaya ve okuduğunu anlamaya yönelik bilişsel stratejileri kullandıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin sayısal işlem gerektiren bazı soruların çözümü öncesinde problem çözmeye yönelik bilişsel strateji kullandıkları, sayısal işlem gerektirmeyen soruların çözümü öncesinde okumayla ilgili bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Eanet ve Manzo (1976) öğrencilerin okuma yaparken “okuma stratejisini”, Smith ve Elliot (1986) öğrencilerin okurken “belli bir amaçla okuma stratejisini” kullandıklarını tespit etmişlerdir. Anastasiou ve Griva (2009) öğrencilerin metin okurken, Karaçam (2009) öğrencilerin problemi okurken kelimelerin altını çizerek okuma bilişsel stratejisini kullandıklarını belirlemişlerdir. Weir (1999), Alderman vd. (1993), Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006) ile Karaçam (2009) çalışmalarında, öğrencilerin problem çözerken zihinde canlandırma stratejisini kullandıklarını belirlemişlerdir. Yine Karaçam (2009) yaptığı çalışmada, öğrencilerin problem çözerken okuma sonrası şekli inceleme stratejisini kullandıklarını tespit etmiştir. Kelimeleri kalemle takip ederek okuma stratejisine yönelik olarak Akyol (2010), göze yapılan kılavuzluğun hareketi daha düzenli hale getirdiğini ve bu durumda el ile takibin zararlı olarak görüldüğünü belirtmiştir. Bu nedenle Akyol (2010), ilk okuma yazma dönemindeki çocukların pratik olması bakımından

kelimeleri kalemleleriyle takip etmelerinin daha uygun olduğunu ifade etmiştir. Bu araştırmada söz konusu bilişsel strateji “kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma” şeklinde adlandırılmıştır. Araştırmada öğrenciler Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde yukarıdaki araştırmacıların belirledikleri bilişsel stratejileri kullanmışlardır. Çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullanılan stratejiler genellikle okuma stratejileridir ve bu stratejileri sayı ve çeşit bakımından en fazla Fen Lisesi öğrencileri kullanmıştır. Araştırmada “çözüm sürecindeki işlemleri düşünme” stratejisinin problem çözmeye dayalı bir strateji olduğu ve bu stratejiyi de Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencileri bu stratejiyi sayısal işlem gerektiren soruların çözümü öncesinde kullanmışlardır. Araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları “soruda verilenleri karşılaştırma, çözüm sürecindeki işlemleri düşünme” bilişsel stratejileri ile Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruların çözümü öncesinde kullandıkları “sorunun kökünden başlayarak okuma” bilişsel stratejileri incelenen literatürden farklı olarak tespit edilen bilişsel stratejilerdir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler incelendiğinde; Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının doğru yanıtladıkları 3. Fizik sorusu, 2. Kimya sorusu ile 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde bu öğrencilerin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin 3. ve 4. Fizik soruları, 2. Kimya sorusu ile 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde tekrar okuma, okuma hızını arttırma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, ipuçlarının altını çizme, not alma ve şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin bu üstbilişsel stratejileri kullanma amaçlarının soruyu ilk okuyuşta anlamadığını hissetmeleri, zaman kaybetmek istememeleri, önemli olarak gördükleri yerlerin dikkatlerini çekmesi, akıllarında kalıcı olması olduğu belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoktan seçmeli 1. ve 2. Fizik soruları, 1. Kimya sorusu ile 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin 1. ve 2. Fizik soruları, 1. Kimya sorusu ile 3. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejiler; tekrar okuma, kendi cümleleriyle ifade etme, önemli noktaları tekrarlama, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, şekli tekrar inceleme ve

okuma hızını arttırma stratejileri olarak belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruların çözümü öncesinde kullandıkları bu üstbilişsel stratejiler okumaya yönelik stratejiler olduğu görülmüştür. Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Lisesi öğrencilerinde olduğu gibi bu stratejileri zaman kaybını önlemek istemeleri, dikkatlerini çekmesini istedikleri önemli noktaların göz önünde olması, okudukları yerleri anlayıp anlamamalarından emin olmaları gibi amaçlarla kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Kimya sorusu ile 1. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusu ile 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin 1. Biyoloji sorusu ile 3. Kimya sorusunun çözümü öncesinde fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullanmalarının nedeni 1. Biyoloji sorusunun şekil, grafik ve metin içeren, problem çözmeyi gerektirmeyen sorular olması, 3. Kimya sadece metin içeren bir soru olması olarak düşünülmüştür. Meslek Lisesi öğrencilerinin bu soruların çözümü öncesinde soruyu anlayamadıklarını fark ettikleri ve okuduklarını anladıklarından emin olmak amacıyla okumaya yönelik üstbilişsel strateji kullandıkları yönünde görüş bildirmişlerdir. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin; tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma stratejileri olduğu belirlenmiştir. Fakat Fen Lisesi'nden bir öğrenci sayısal işlem gerektiren 1. Fizik sorusunun çözümü öncesinde farklı olarak kendine soru sorma üstbilişsel stratejisini kullanmış, şekil içeren 4. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde şekle işaret koyma üstbilişsel stratejisini kullanmıştır. Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin şekil içeren 2. Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları belirlenmiştir. Sadece Fen Lisesi öğrencilerinin şekil ve tablo içeren 2. Kimya sorusunun çözümü öncesinde şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Tüm bu sonuçlardan öğrencilerin, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin sayı ve çeşitinin sorunun niteliğine göre (tablo, şekil, ve grafik içermesi ya da sadece düz metin içermesi vb.) değişiklik gösterdiği çıkarımı yapılabilir.

Araştırmadan elde edilen yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde; Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların niteliği (şekil, tablo ya da grafik içermesi, sadece metin içermesi veya sayısal işlem gerektirmesi gibi), öğrencilerin bu soruların çözümü öncesinde kullandıkları stratejilerin sayı ve çeşidini etkilemektedir. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere bu stratejileri kullanan öğrencilerin öğrenim gördükleri liselerin türü açısından bakıldığında, soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanımları arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin sayısal işlem gerektiren 3. Fizik sorusunun çözümü öncesinde Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenirken, Anadolu Liseleri öğrencilerinin sayısal işlem gerektiren, uzun metin içeren ve şekil ile metin içeren bazı soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin sadece metin içeren, metin ve şekil içeren, sayısal işlem gerektirmeyen bazı soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir.

Araştırmalarında tekrar okuma stratejisini tespit eden araştırmacılar literatürde mevcuttur (Weir, 1999; Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2006; Goos, Galbraith ve Renshaw, 2006; Selçuk, Sezgin, Çalışkan ve Erol, 2007; Karaçam, 2009; Kumlu, 2012). Önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejisini O'Malley ve Chamot (1990) "tekrar etme" olarak adlandırmışlar ve bu stratejiyi bilişsel olarak kabul etmişlerdir. Karaçam (2009) "önemli noktaları tekrarlama" üstbilişsel stratejisini, "ipuçlarını sesli tekrarlama" olarak adlandırmış ve bu stratejiyi öğrencilerin bilişsel amaçla kullandıklarını belirtmiştir. Araştırmada tespit edilen "ipuçlarının altını çizme" üstbilişsel stratejisini Karaçam (2009) bilişsel olarak ele almış ve bu araştırmada aynı isimle ele alınmıştır. Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol (2007) çalışmalarında, "ipuçlarının altını çizme" stratejisini tespit etmişlerdir. Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006) "ipuçlarının altını çizme" üstbilişsel stratejisini "istenilerinin altını çizme" olarak adlandırmışlardır. Anastasiou ve Grive (2009) çalışmalarında, "ipuçlarının altını çizme" üstbilişsel stratejisini "altını çizme" olarak adlandırmışlar ve tespit etmişlerdir. Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilerden "ipuçlarını yuvarlak içine alma" stratejisine bakıldığında, bu stratejiyi Taraban'ın (2004)

“çerçeveleme” olarak adlandırdığı, Karaçam’ın (2009) bu stratejiyi “ipuçlarının altını çizme” stratejisi olarak ele aldığı, çalışmasındaki öğretmen adaylarının bu stratejiyi bilişsel amaçlarla kullandıklarını tespit ettiği, Kumlu’nun (2012), çalışmasında bu stratejiyi “yuvarlak içine alma” olarak isimlendirdiği ve çalışmasındaki öğretmen adaylarının bu stratejiyi üstbilişsel amaçlarla kullandıklarını belirlediği görülmüştür. Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları “okuma hızını düşürme” ve “okuma hızını artırma” üstbilişsel stratejilerini Karaçam’ın (2009) üstbilişsel olarak ele aldığı görülmüştür. Araştırmada Fen Lisesi öğrencisinin kullandığı “kendine soru sorma” üstbilişsel stratejisini Karaçam’ın da (2009) üstbilişsel olarak ele aldığı ve “soru sorma” şeklinde adlandırdığı tespit edilmiştir. Bu araştırmada “kendine soru sorma” üstbilişsel stratejisini, Smith ve Elliot’un (1979) “okuma öncesi soru sorma (ask question)” stratejisi olarak, Weir’in (1999) “metinle ilgili sorular oluşturarak bu soruları yanıtlama” stratejisi olarak adlandırdıkları belirlenmiştir. Bu araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde “kendine soru sorma” stratejisini Fen Lisesi öğrencileri hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullandıkları için “kendine soru sorma stratejisi” hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olarak ele alınmıştır. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin kullandıkları “şekli tekrar inceleme” üstbilişsel stratejisi ile “şekle işaret koyma” üstbilişsel stratejisi, incelenen literatürde rastlanmayan ve bu araştırmada tespit edilen üstbilişsel stratejilerdir.

5.1.2. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler incelendiğinde; 2., 3. ve 4. Fizik soruları, 2. ve 3. Kimya soruları ile 3. ve 4. Biyoloji sorularının çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Özellikle sayısal işlem yapmayı gerektiren 1., 2., 3. ve 4. Fizik soruları ile 10. ve 12. Kimya

sorularının çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bilişsel strateji sayısı ve çeşidinin arttığı dikkat çekmektedir. Yani Fen Lisesi öğrencileri bu soruların çözümü esnasında en fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencilerinin sayısal işlem gerektiren 1., 2., 3. ve 4. Fizik soruları ile 10. ve 12. Kimya sorularının çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler; problemi davranışlarına yansıtma, not alma, sayısal değer verme, grupta, formül kullanma, soruda verilenleri karşılaştırma, şekil çizme, parça parça tanımlama, işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtma, deneme yanılma, denklem kurma, kesir sadeleştirme-genişletme ve orantı kurma stratejileridir. Fen Lisesi öğrencileri bu bilişsel stratejileri sayısal işlem gerektiren soruları çözebilmek amacıyla kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencileri sayısal işlem gerektiren bu sorular ile bu soruların dışındaki sorularda zihinde canlandırma, kendi cümleleriyle ifade etme, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, şekil inceleme, tablo inceleme, grafik inceleme, şekilleri karşılaştırma, seçenekleri karşılaştırma, kendine soru sorma, sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma, sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Öğrenciler bu stratejileri genellikle soruları anlamak, soruları daha kolay çözebilmek, soruda verilen durumların veya olguların özelliklerini daha iyi anlayabilmek gibi amaçlarla kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı sayısal işlem yapmayı gerektiren 2., 3. ve 4. Fizik soruları ile 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlamışlardır. Fen Lisesi öğrencilerinin çoğu (dört öğrenci) 3. sorusunu yanlış yanıtladıkları halde pes etmeyip soruyu çözmek için uğraşmaları nedeniyle fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilerin çeşitinin, bu soruların çözümü öncesinde olduğu gibi sorunun niteliğine (sorunun metin içermesi, formül kullanma, orantı kurma, denklem kurma gibi sayısal işlemler gerektirmesi, tablo, şekil ya da grafik içermesi vb.) göre değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmada; Fen Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejiler hususunda literatürde karşılaşılan problem çözmede uzman olan bireylerin sergiledikleri davranışları gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler'e (1996) göre problem çözmede uzman olan bireyler problem çözerken kullandıkları çözüm yolları azalma sürecine girse de strateji kullanımına devam ederler ve pes etmezler. Araştırmada; Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında en az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencileri literatürde karşılaşılan problem

çözmede acemi olan bireylerin gösterdikleri davranışları sergilemişlerdir. Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler'e (1996) göre problem çözmede acemi olan bireylerin, problem çözerken kullandıkları çözüm yolları çok azdır ya da hiç yoktur. Bu nedenle acemiler problem çözerken çok az strateji kullanırlar ya da hiç strateji kullanmazlar ve problemi çözmekten vazgeçerler. 1. Kimya sorusu ile 1. ve 2. Biyoloji sorularının çözümü esnasında Anadolu Lisesi öğrencilerinin Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Bunun nedeninin 1. Kimya sorusu ile 1. ve 2. Biyoloji sorularının metin içermelerinin yanısıra tablo, şekil ve grafik içermeleri yani bu soruların niteliğine göre öğrencilerin farklı sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları şeklinde düşünülmüştür. Çünkü bu soruların çözümü esnasında Anadolu Liseleri öğrencileri Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak şekil inceleme bilişsel stratejisini kullanmışlardır. Anadolu Liseleri öğrencilerinin 1. Kimya sorusu ile 1. ve 2. Biyoloji sorularının çözümü esnasında; not alma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, şekil inceleme, grafik inceleme, kendine soru sorma, seçenekleri karşılaştırma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, problemi davranışlarına yansıtma gibi okumaya yönelik bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencileri bu stratejileri soruları anlamak, soruyu çözerken kolaylık sağlaması, soruyu doğru çözebilmek gibi amaçlarla kullandıklarını ifade etmişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilerin sayı ve çeşitinin Fen Lisesi öğrencileri gibi soruların niteliğine göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. 4. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Meslek Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin 4. Biyoloji sorusunu çözerken not alma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, verilenleri günlük hayatla düşünme ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları ve bu stratejilerin çoğunun okuma stratejileri olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin 4. Biyoloji sorusunun sayısal işlem gerektirmeyen şekil ve uzun metin içeren bir soru olması şeklinde düşünülmüştür. Yani 4. Biyoloji sorusunun şekil içermesi ve günlük hayattan örnekler düşünülerek çözülebilecek bir soru olması gibi nedenlerle Meslek Lisesi öğrencilerinin bu sorunun niteliğine uygun sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

Bu araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kelimeleri kalemle takip ederek okuma, soruda

verilenleri karşılaştırma, soruda verilenleri günlük hayatla düşünme, sayısal değer verme, parça parça tanımlama, grupta, çözüm sürecindeki işlemleri düşünme, formül kullanma, orantı kurma, denklem kurma, görsel bilgiyi sayısallaştırma, denklem kurma, kesir sadeleştirme/genişletme, soruda verilenleri şekil üzerinde yansıtma, işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtma, şekilleri karşılaştırma, sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma, sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma, seçeneklerle sorunun metnindeki şekilleri karşılaştırma, seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma, seçenekleri karşılaştırma, şekil inceleme, grafik inceleme, tablo inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. İncelenen literatürde bu stratejilerin bazılarını ve farklı olarak isimlendirilse bile benzer amaçla kullanılanları ile karşılaşmak mümkündür. Alan yazın incelendiğinde; Charles, Lester ve O'Daffer (1987) problemi davranışlarına yansıtma, denklem kurma; Malloy (1994) problemi davranışlarına yansıtma, denklem kurma; Posamentier ve Krulik (1998) şekil çizme; Seçil Özkaya (2000) denklem kurma, deneme ve yanılma; Karataş ve Güven (2003) şekil çizme, problemi kendi cümleleriyle ifade etme, denklem kurma; Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006) şekil çizme, problemi kendi cümleleriyle ifade etme, denklem kurma; Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006) şekil çizme, ilgili formülleri yazma, problemleri kısımlara ayırarak çözme, verilenleri şekil üzerinde gösterme, istenileni içeren bir formül yazma; Karaçam (2009) cevabı sesli olarak tekrarlama, problemi davranışlarına yansıtma, şekil çizme, kendi cümleleriyle ifade etme, formül kullanma, deneme yanılma, parça parça tanımlama, not alma, denklem kurma, okuyarak şekli takip etme, okuma sonrası şekli inceleme; Goos, Galbraith ve Renshaw (2000) çözüme ne kadar yaklaştığını kendine sorma stratejilerini, bireylerin problem çözerken kullandıkları bilişsel stratejiler olarak belirlemişlerdir. Yimer ve Ellerton (2005) çevirme-formülleştirme (transformation-formulation); O'Malley ve Chamot (1990) gruptandırma (grouping), not alma (note taking), kendi cümleleriyle ifade etme; Weir (1999) metinle ilgili sorular oluşturarak bu soruları yanıtlama, kendi yaşantıları ile metinde bulunanlar arasında ilişki kurma; Taraban (2004) şekil çizme (draw), not alma (notes); Kumlu (2012) not alma, şekil inceleme, şekil çizme, kendi cümleleri ile ifade etme stratejilerini bireylerin düz metinleri okurken kullandıkları bilişsel stratejiler olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada, öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları ve incelenen literatürde rastlanmayan bazı stratejiler tespit edilmiştir. Bu stratejiler; şekilleri karşılaştırma, seçenekleri karşılaştırma, sayısal değer verme, soruda verilenleri karşılaştırma, şekil inceleme, işlem sonucunu şekil

üzerinde yansıtma, görsel bilgiyi sayısallaştırma, sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma, seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma, kesir sadeleştirme ve genişletme, sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma, verilenleri günlük hayatla inceleme stratejileridir. Öğrenciler bu stratejileri çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında bilişsel amaçlarla kullanmışlardır.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler incelendiğinde; çoktan seçmeli 1. Fizik sorusu, 2. Fizik sorusu, 3. Fizik sorusu, 4. Kimya sorusu, 2., 3. ve 4. Biyoloji sorularının çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin bilişsel strateji kullanımlarında olduğu gibi Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Özellikle sayısal işlem yapmayı gerektiren 1., 2., 3. ve 4. Fizik soruları ile 3. ve 4. Kimya sorularının çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları ve bu soruları doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin sayısal işlem gerektiren 1., 2., 3. ve 4. Fizik soruları ile 3. ve 4. Kimya sorularının çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilerin; tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, kendine soru sorma, şekle işaret koyma, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, geri dönme, şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, seçenekleri karşılaştırma, sorunun metnindeki şekilleri eleme, seçenek eleme, kendi cümleleriyle ifade etme, seçeneklere işaret koyma, şekil çizme, kelimelerin altını çizerek okuma oldukları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin sayısal işlem gerektirmeyen 2., 3. ve 4. Biyoloji sorularını çözerken; tekrar okuma, şekle işaret koyma, seçeneklere işaret koyma, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, şekli tekrar inceleme, önemli noktaları tekrarlama, kendine soru sorma, tabloya işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, tabloyu tekrar inceleme, seçenekleri karşılaştırma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bazı üstbilişsel stratejilerin (şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, şekle işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma gibi) çeşitinin sorunun niteliğine (şekil içermesi, grafik içermesi, sadece metin içermesi vb.) göre değiştiği görülmüştür. Fen Lisesi öğrencileri çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejileri zaman kaybetmemek, sorularda okunan yerlerin anlaşıldığından tekrar emin olmak, sorularda önemli olan kısımların dikkatlerini çekmesi, dikkatlerini çeken yerlere odaklanmak, sorulardaki grafik, şekil ya da tablodan

anladıklarını kontrol etmek, soruyu doğru çözüp çözmediklerini kontrol etmek gibi amaçlarla kullandıklarını belirtmişlerdir. Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun (dört öğrenci) 3. Kimya sorusunu yanlış yanıtladıkları halde pes etmeyip soruyu çözmeye uğraştıkları için fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullanma eğilimi içerisine girdikleri görülmüştür. Fen Lisesi öğrencilerinin bu durumu, soruların çözümü esnasındaki bilişsel stratejileri kullanma durumlarında olduğu gibi literatürdeki problem çözmede uzman olan bireylerin sergiledikleri bazı davranışlara benzer davranışlar gösterdikleri tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bu bulgu, Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler'in (1996) çalışmalarındaki problem çözmede uzman olan bireylerin problemi çözüm yolları azalma sürecine girdiğinde strateji kullanımına devam ettikleri ve pes etmedikleri bulgularını desteklemektedir. Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında Meslek Lisesi öğrencilerinin en az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler incelendiğinde bu stratejilerin; tekrar okuma, şekle işaret koyma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, şekli tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, kendine soru sorma, seçeneklere işaret koyma, grafiği tekrar inceleme, seçenek eleme, seçeneklere işaret koyma, tabloya işaret koyma, seçenekleri karşılaştırma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, kelimelerin altını çizerek okuma stratejileri olduğu belirlenmiştir. Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları stratejilerin sayı ve çeşidinin sorunun niteliğine kısmen değiştiği tespit edilmiştir. Meslek Lisesi öğrencileri şekil, tablo, grafik ve metin içeren sorularda şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, şekle işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma üstbilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Meslek Lisesi öğrencileri bu üstbilişsel stratejileri soruyu anladıklarının farkında olmaları, önemli olarak gördükleri yerlerin dikkatlerini çekmesi ya da gözlerinin önünde olması, sorudaki şekilden, tablodan, grafikten ya da açıklamadan anladıklarının doğru olup olmadığını kontrol etmek, zaman kaybetmemek gibi amaçlarla kullandıklarını ifade etmişlerdir. Meslek Lisesi öğrencilerinin literatürdeki problem çözmede acemi olan bireylerin gösterdikleri davranışları sergiledikleri görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bu bulgu; Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler'in (1996) problem çözmede acemi olan bireylerin problem çözerken kullandıkları çözüm yolları çok az olduğu ya da hiç olmadığı için acemilerin problem çözerken çok az strateji kullandıkları ya da hiç strateji kullanmadıkları ve pes ederek problemi çözmekten

vazgeçtikleri bulgularını desteklemektedir. Araştırmada 1. ve 2. Kimya soruları ile 1. Biyoloji sorusunun çözümü esnasında Anadolu Lisesi öğrencilerinin Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Bunun nedeninin 1. ve 2. Kimya soruları ile 1. Biyoloji sorusunun sayısal işlem yapmayı gerektirmediğidir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin bu soruları çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejilerin; tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, seçeneklere işaret koyma, seçeneklere işaret koyma, seçenek eleme, şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, kendine soru sorma, tabloya işaret koyma, seçenekleri karşılaştırma oldukları belirlenmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinde olduğu gibi Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin çeşidinin, sorunun niteliğine göre değiştiği tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri öğrencileri çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejileri; soruyu çözerken sorudaki bazı kısımları anlamadıklarını hissederek anlamaları için, soruyu çözerken zaman kaybetmemek amacıyla, dikkatlerini çekmesi ya da gözönünde olması, akılda kalıcı olması, sorulardaki şekil, tablo ya da grafikten anladıklarının doğru olup olmadığını kontrol etmek için kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında; tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, okuma hızını düşürme, okuma hızını artırma, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, kontrol için diğer seçenekleri okuma, şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, yaptığı işlemi tekrar inceleme, şekle işaret koyma, seçeneklere işaret koyma, tabloya işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, sorunun metnindeki şekilleri eleme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Bu üstbilişsel stratejilerden bazılarını literatürde rastlamak mümkündür. Alan yazında yapılan benzer çalışmalara örnek verilecek olursa; Goos, Galbraith ve Renshaw (2000) bireylerin problemi ya da metni okurken problemi birkaç kez okuma, doğru yolda olup olmadığını görmek için problemi tekrar okuma, çözüme ne kadar yaklaştığını kendine sorma, kendine cevabının mantıklı olup olmadığını sorma; Karaçam (2009) kontrol için diğer seçenekleri okuma, tekrar okuma, okuma hızını düşürme; Weir (1999) kendini kontrol etme, tekrar okuma, metinle ilgili sorular oluşturarak bu soruları yanıtlama, olmadığını metin üzerinde kontrol etme; Taraban (2004) çerçeveleme (margin), altını çizme (Underline), tekrar okuma (Re-read); Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol (2006) ile Selçuk Sezgin, Çalışkan ve

Erol (2007) ipuçlarının altını çizme, tekrar okuma; Anastasiou ve Grive (2009) altını çizme, kelimeleri veya kelime öbeklerini tekrarlama (repeating words or phrases); Kumlu (2012) kare içine alma, kurşun kalemle altını çizme ve parantez içine alma, ok işareti koyma, yuvarlak içine alma stratejilerini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Araştırmada, öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları tespit edilen ve incelenen literatürde rastlanmayan üstbilişsel stratejiler üstbilişsel stratejiler; şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, şekle işaret koyma, tabloya işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma ve seçenekleri karşılaştırma üstbilişsel stratejileridir.

Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorularının çözümü esnasında hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullandıkları stratejiler de tespit edilmiştir. Bu stratejiler not alma, kendi cümleleriyle ifade etme, deneme yanılma, şekil çizme, kelimelerin altını çizerek okuma, kendine soru sorma ve problemi davranışlarına yansıtma stratejileridir. Araştırma bu bağlamda, Flavell (1976, 1979) ile Livingstone'un (1997) bakış açısını desteklemektedir. Yani bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birbiri içine geçmiş grift bir yapıya sahip oldukları için bir strateji kullanım amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel olabilir. Bu araştırmada; herhangi bir strateji çözümün bir kısmındaki zihinsel işlemleri yürütmek için kullanılmışsa bilişsel, çözüm sürecini kontrol etmek, izlemek ya da değerlendirmek için kullanılmışsa üstbilişsel strateji olarak ele alınmıştır. O'Malley ve Chamot (1990), Çakıroğlu (2007), Karaçam (2009) ve Kumlu da (2012) yaptıkları araştırmalarda Flavell (1976, 1979) ve Livingstone (1997) gibi; stratejilerin kullanım amaçlarına göre bilişsel ve üstbilişsel olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu bakımdan araştırmanın bulguları O'Malley ve Chamot (1990), Çakıroğlu (2007), Karaçam (2009) ve Kumlu'nun (2012) yaptıkları araştırmaların bulgularını desteklemektedir. Örneğin; Karaçam (2009) araştırmasında, problemi davranışlarına yansıtma ve şekil çizme stratejilerini hem bilişsel hem de üstbilişsel olarak ele almıştır. Bu araştırmada da problemi davranışlarına yansıtma ve şekil çizme stratejilerinin hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçlarla kullanıldıkları tespit edilmiştir.

5.1.3. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırma sonucunda Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler incelendiğinde; Fen Lisesi öğrencilerinin 1., 2., ve 3. Fizik soruları, 1., 2. ve 4. Kimya soruları ile 1., 2., 3. ve 4. Biyoloji sorularının çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin sadece sayısal işlem yapmayı gerektiren 4. Fizik sorusu ile sadece düz metin içeren ve sayısal işlem gerektiren 3. Kimya sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Fen Lisesi öğrencilerinin sayısal işlem yapmayı gerektiren 1. ve 3. Fizik soruları ile 4. Kimya sorusunun çözümü sonrasında diğer sorulara göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bu sonuç; çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinin problem çözmede uzman olan bireylerin problemin çözümü sonrasında gösterdikleri davranışlara benzer davranışlar sergiledikleri, Anadolu Liseleri'nden bazı öğrenciler ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının problemin çözümü sonrasında acemi olan bireylerin gösterdikleri davranışlara benzer davranışlar sergilediklerine yönelik literatürdeki bazı araştırmaların bulgularını desteklemektedir. Şöyle ki, Dhillon (1998) problem çözmede uzman olan bireylerin sonuca ulaşırken sürekli olarak çözüm yollarını ve kullandıkları stratejileri kontrol ettiklerini, problem çözmede acemi olan bireylerin problemin çözümü sonrasında çözüm yollarını genellikle kontrol etmediklerini, kontrol edecek olsalar bile bu kontrolün yüzeysel olduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde Malone (2006), problem çözmede uzman olan bireylerin problemi çözdükten sonra çözüm yollarını kontrol ettiklerini, problem çözmede acemi olan bireylerin problemin çözümü sonrasında çözüm yollarını kontrol etmediklerini ya da sadece yüzeysel olarak kontrol ettiklerini ifade etmektedir. Araştırmada, Fen Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki soruların çözümü sonrasında tekrar okuma, kendine

soru sorma, problemi davranışlarına yansıtma, şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, geri dönme, yaptığı işlemi tekrar inceleme, kontrol için diğer seçenekleri okuma, deneme yanılma, not alma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, kendi cümleleriyle ifade etme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencileri sayısal işlem yapmayı gerektiren sorularda tekrar okuma, kendine soru sorma, problemi davranışlarına yansıtma, şekli tekrar inceleme, geri dönme, yaptığı işlemi tekrar inceleme, deneme yanılma, ipuçlarını yuvarlak içine alma ve not alma üstbilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencileri işlem gerektirmeyen soruların çözümü sonrasında tekrar okuma, problemi davranışlarına yansıtma, şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, kontrol için diğer seçenekleri okuma üstbilişsel stratejilerini kullanmışlardır. Fen Lisesi öğrencilerinin bu stratejileri kullanma nedenlerini soruları çözdükten sonra çözüm süreçlerinin doğruluğunu kontrol etmek, soruların çözümü sonrasında soruları çözerken gözden kaçırdıkları herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek, soruları çözerken hata yapıp yapmadıklarını kontrol etmek amacıyla kullanmaları olarak ifade etmişlerdir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoktan seçmeli 1. Fizik sorusu ile 3. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin kullandıkları bu üstbilişsel stratejiler; problemi davranışlarına yansıtma, şekli tekrar inceleme, tekrar okuma, kendine soru sorma ve geri dönme olarak belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencileri bu stratejileri soruları çözerken hata yapıp yapmadıklarını kontrol etmek, çözüm sürecini kontrol etmek ve gözden kaçırdıkları herhangi bir noktanın olup olmadığını kontrol etmek amaçlarıyla kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu araştırmada Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında kullandıkları tespit edilen stratejilere literatürde rastlamak mümkündür (Thomas ve Robinson, 1972; O' Malley ve Chamot, 1990; Weir, 1999; Hammouri, 2003; Karataş ve Güven, 2003; Taraban, 2004; Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2006; Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol, 2007; Anastasiou ve Grive, 2009; Karaçam, 2009; Goos, Galbraith ve Renshaw, 2000; Kumlu, 2012).

Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası, çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler incelendiğinde; Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Liseleri'nden bazı öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken literatürde (Simon ve Simon, 1978; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Anderson,

Greeno, Kline ve Neves, 1981; Prest ve Lindsay, 1992; Finegold ve Mass, 1985; Gick, 1986; Clement, 1991; Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler, 1996; Dhillon, 1998; Malone, 2006) uzman olarak adlandırılan bireylerin problem çözerken gösterdikleri davranışlara benzer davranışlar sergiledikleri; Anadolu Liseleri'nden bazı öğrenciler ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının çoktan seçmeli soruları çözerken acemilerin problem çözerken gösterdikleri davranışlara benzer davranışlar sergiledikleri belirlenmiştir. Bu araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Liseleri'nden bazı öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın bulguları; Gick (1986) ile Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler'in (1996) araştırmalarının bulgularını desteklemektedir. Gick'e (1986) göre uzmanlar çeşitli stratejileri başarılı bir biçimde kullanırken, acemiler stratejileri nadiren ve başarısız bir biçimde kullanırlar. Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler'e göre (1996) uzmanlar problem çözerken strateji kullanımına devam ederler. Fakat acemiler genellikle problem çözerken strateji kullanmazlar.

Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme süreçleri; soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrası olmak üzere üç basamakta incelenmiştir. Bu basamaklarda öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Goos, Galbraith ve Renshaw da (2000) öğrencilerin problem çözme süreçlerini “problemin çözümü öncesi”, “problemin çözümü esnası” ve “problemin çözümü sonrası” şeklinde üç aşamada incelemişler, öğrencilerin bu aşamalarda kullandıkları üstbilişsel stratejileri belirlemişlerdir. Bu araştırmada Goos, Galbraith ve Renshaw'ın (2000) araştırmalarından farklı olarak öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilerin yanında bilişsel stratejiler ile hem bilişsel hem üstbilişsel olabilen stratejiler tespit edilmiştir. Literatürde bireylerin problem çözme sürecini; çözüm öncesi, çözüm esnası ve çözüm sonrası basamaklarını ele alarak, bu basamaklardaki stratejileri kullanım amaçlarına göre bilişsel, üstbilişsel, hem bilişsel hem üstbilişsel şeklinde ele alarak belirleyen herhangi bir araştırmayla karşılaşılmamıştır. Böyle bir yaklaşım öğrencilerin bu aşamalarda kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin daha kolay betimlenmesi ve soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrası süreçlerinden hangisinde öğrencilerin okuma stratejilerini, hangisinde problem çözme stratejilerini fazla kullandıklarını

görmemiz bakımından literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrası süreçlerinde farklı sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıklarının olduğunun tespit edilmesinin de alan yazına katkı sağladığı düşünülmektedir.

5.2. Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruları Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Soruları Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerden Farklı Olarak Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

5.2.1 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruları Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Soruları Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerden Farklı Olarak Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel stratejilere yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; 1. Fizik sorusu, 2. Kimya sorusu ile 3. Ve 4. Biyoloji sorularını doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin bu soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, parça parça tanımlama, kendi cümleleriyle ifade etme, kendine soru sorma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Araştırmada, Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının 3., 3. ve 4. Fizik soruları, 1. ve 4. Kimya soruları ile 1. ve 2. Biyoloji sorularını doğru yanıtladıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle soruların çözümünde Fen Lisesi öğrencilerinin bu soruları doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre bilişsel strateji kullanımları arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının doğru yanıtladıkları 2., 3. ve 4. Fizik soruları, 1. ve 4. Kimya soruları ile 1. ve 2. Biyoloji sorularını çözerken kullandıkları bilişsel stratejilerin; zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma, not alma, kendi cümleleriyle ifade etme, kelimelerin altını çizerek okuma, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, şekil inceleme, sayısal değer verme, kendine soru sorma, formül kullanma, denklem kurma, deneme yanılma, grupta, şekil çizme, soruda verilenleri karşılaştırma, şekilleri karşılaştırma, seçenekleri karşılaştırma, çözüm sürecindeki işlemleri düşünme, parça parça tanımlama, işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya, grafik inceleme, tablo inceleme, görsel bilgiyi sayısallaştırma, sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma, seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma, problemi davranışlarına yansıtmaya, orantı kurma, kesir sadeleştirme/genişletme olduğu tespit edilmiştir.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, bu soruları yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kendi cümleleriyle ifade etme, zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma, not alma, kelimelerin altını çizerek okuma, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, seçenekleri karşılaştırma, problemi davranışlarına yansıtmaya, kendi cümleleriyle ifade etme, çözüm sürecindeki işlemleri düşünme, sayısal değer verme, parça parça tanımlama, not alma, işlem sonucunu şekil üzerinde yansıtmaya, formül kullanma, deneme yanılma, sayısal değer verme, denklem kurma ve sorunun metnindeki şekil ile açıklamaları karşılaştırma, kendine soru sorma ve şekil inceleme bilişsel stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma, not alma, kelimelerin altını çizerek okuma, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, problemi davranışlarına yansıtmaya, formül kullanma, deneme yanılma, şekil çizme bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak bilişsel strateji kullanmadığı belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisinin zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma ve şekli inceleme bilişsel stratejilerini kullandığı tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının 3. Fizik sorusunu doğru yanıtlamadıkları, 2. Kimya sorusunu ise

doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruyu çözerken; kelimeleri kalemle takip ederek okuma, zihinde canlandırma, sorunun kökünden başlayarak okuma, tablo inceleme, not alma, görsel bilgiyi sayısallaştırma, seçeneklerle sorunun metnindeki açıklamaları karşılaştırma bilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin bulunmadığı, 4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. 4. Kimya sorusunu ise Anadolu Liseleri'nden sadece bir öğrenci yanıtladığı ve diğer öğrenciler bu soruyu boş bıraktıkları için bu öğrencilerin strateji kullanımları arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma, zihinde canlandırma, problemi davranışlarına yansıtma, kelimelerin altını çizerek okuma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, deneme yanılma, formül kullanma, şekil çizme, seçeneklerle sorunun metnindeki şekilleri karşılaştırma, şekil inceleme, not alma bilişsel stratejilerini kullandıkları; 4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri'nden bir öğrencinin sorunun kökünden başlayarak okuma, not alma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma ve şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandığı tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının doğru yanıtladıkları sayısal işlem yapmayı gerektiren 2., 3. ve 4. Fizik soruları ile 4. Kimya sorusunu çözerken, ayrıca metin ve tablo içeren 1. Kimya sorusunu çözerken Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin, soruları yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma, kelimelerin altını çizerek, şekil inceleme bilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir.

1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi'nden bir öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ile Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejisini kullandığı, 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak kelimelerin altını çizerek okuma ve sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Araştırmada, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin soruları yanlış yanıtlayan öğrencilere göre daha fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 1. ve 2. Fizik soruları, 3. Kimya sorusu ile 1. Biyoloji sorusunu çözerken fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları halde bu soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri'nden bazı öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu düşünülmüştür.

Araştırmada, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel stratejiler ile öğrencilerin tamamının doğru yanıtladıkları sorularda kullandıkları bilişsel stratejiler tespit edilmiştir (bkz. Tablo 3.7, Tablo 3.9). Bu bağlamda araştırmanın, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, bu soruları çözerken kullandıkları belirlenen bilişsel stratejilerin sonraki araştırmalarda öğretimlerinin yapılabilmesi konusuna temel oluşturabileceği düşünülmektedir.

5.2.2 Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruları Doğru Yanıtlayan Öğrencilerin Soruları Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerden Farklı Olarak Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin, soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak kullandıkları üstbilişsel stratejilere yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırmada, 1. Fizik sorusu ile 3. ve 4. Biyoloji sorularını doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, bu soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden farklı olarak sorunun metnindeki şekilleri eleme, tekrar okuma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, seçenek eleme, kelimelerin altını çizerek okuma, önemli noktaları tekrarlama, kendine soru sorma, seçenekleri karşılaştırma, okuma hızını

arttırma, not alma, kendi cümleleriyle ifade etme, tabloya işaret koyma ve ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. 3. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden bir öğrencinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden farklı üstbilişsel strateji kullanmadığı tespit edilmiştir.

Araştırmada, Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının 2., 3. ve 4. Fizik soruları, 1., 2. ve 4. Kimya soruları ile 1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. Bu nedenle bu soruların çözümünde Fen Lisesi öğrencilerinin strateji kullanımları arasında karşılaştırma yapılmamıştır. 2., 3. ve 4. Fizik soruları, 1., 2. ve 4. Kimya soruları ile 1. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin bu soruların çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin; seçeneklere işaret koyma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, not alma, kelimeleri kalemle takip ederek okuma, okuma hızını arttırma, ipuçlarının altını çizme, şekli tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tekrar okuma, önemli noktaları tekrarlama, seçenek eleme, seçeneklere işaret koyma, kontrol için diğer seçenekleri okuma, şekle işaret koyma, kendine soru sorma, not alma, tabloya işaret koyma, seçenekleri karşılaştırma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, şekil çizme, kelimelerin altını çizerek okuma, yaptığı işlemi tekrar inceleme ve geri dönme olduğu belirlenmiştir.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruları yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak problemi davranışlarına yansıtma, tekrar okuma, sorunun metnindeki şekilleri eleme, yaptığı işlemi tekrar inceleme, okuma hızını arttırma, not alma, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, seçeneklere işaret koyma, şekle işaret koyma, kontrol için diğer seçenekleri okuma, not alma, kendine soru sorma, kelimelerin altını çizerek okuma, ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, deneme yanılma, önemli noktaları tekrarlama, seçenekleri karşılaştırma, seçenek eleme, tabloya işaret koyma, seçeneklere işaret koyma, şekil çizme, kendine soru sorma ve ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı 2. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları; Meslek Lisesi öğrencileri soruyu yanlış yanıtladıkları ve çözemeyip boş bıraktıkları için bu sorunun çözümünde öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler karşılaştırılmamıştır. Aynı şekilde Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Liseleri'nden bir öğrencinin 4. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları, Anadolu Liseleri'ndeki diğer öğrenciler ile Meslek

Lisesi öğrencilerinin tamamı soruyu çözemeyip boş bıraktıkları için bu soruda öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler karşılaştırılmamıştır.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruları yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak tekrar okuma, sorunun metnindeki şekilleri eleme, not alma, ipuçlarının altını çizme, şekli tekrar inceleme, önemli noktaları tekrarlama, ipuçlarını yuvarlak içine alma, seçeneklere işaret koyma, seçenek eleme, not alma, seçenekleri karşılaştırma, tabloya işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, kendine soru sorma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. 2. ve 4. Fizik sorularını, 3. Kimya sorusu ile 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, bu soruları yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin 3. Fizik sorusunu yanlış yanıtladıkları ve boş bıraktıkları; Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının 2. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları için bu sorularda öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler karşılaştırılmamıştır. Anadolu Liseleri'nden sadece bir öğrenci 4. Kimya sorusunu doğru yanıtladığı ve diğer Anadolu Liseleri öğrencileri bu soruyu boş bıraktıkları için bu soruda da öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler, soruyu doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılmamıştır.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak tekrar okuma, sorunun metnindeki şekilleri eleme, seçenek eleme, not alma, seçenekleri karşılaştırma, ipuçlarının altını çizme, tabloya işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma, seçeneklere işaret koyma, kendine soru sorma, ipuçlarının altını çizme üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. 1. ve 2. Fizik soruları, 1.ve 3. Kimya soruları ile 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. 3. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan, 2. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisi bulunmadığı için bu sorularda öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler soruyu doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır. 4. Kimya sorusunu Anadolu Liseleri'nden sadece bir öğrenci doğru yanıtladığı, diğer Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencileri soruyu boş bıraktıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı da soruyu doğru

yanıtladıkları için bu soruda öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımları bu soruyu doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin, soruları yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak seçenek eleme, tabloya işaret koyma, önemli noktaları tekrarlama ve ipuçlarını yuvarlak içine alma, okuma hızını artırma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. 1. Fizik sorusunu Meslek Lisesi'nden dört öğrenci doğru yanıtladığı, Meslek Lisesi'nden bir öğrenci soruyu boş bıraktığı için bu soruda öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımları soruyu doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır. 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin tekrar okuma, okuma hızını artırma, ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. 1. Kimya sorusunu Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının çözemeyip boş bıraktıkları; Meslek Lisesi'nden üç öğrencinin 1. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayıp, Meslek Lisesi'nden iki öğrencinin bu soruyu boş bıraktığı belirlendiği için bu soruda öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımları soruyu doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır. 2., 3. ve 4. Fizik soruları, 2. Kimya sorusu ile 2. Biyoloji sorusunu Meslek Lisesi'nden iki öğrenci yanlış yanıtladığı, Meslek Lisesi'nden üç öğrenci soruları çözemeyip boş bıraktıkları için bu sorularda öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımları bu soruları doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır. 4. Kimya sorusunu Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı çözemeyip boş bıraktıkları için de bu soruda Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanımları soruyu doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin bu soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinden farklı olarak okuma hızını artırma, tekrar okuma, seçenek eleme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, okuma hızını artırma, önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. 1. Kimya sorusunu Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı çözemeyip boş bıraktıkları; 1. Biyoloji sorusunu Meslek Lisesi'nden üç öğrencisi yanlış yanıtlayıp iki öğrenci boş bıraktığı için; 2., 3. ve 4. Fizik soruları, 2. Kimya sorusu ile 2. Biyoloji sorusunu Meslek Lisesi'nden iki öğrenci yanlış yanıtladığı, Meslek Lisesi'nden üç öğrenci çözemeyip boş bıraktığı için bu sorularda öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımları soruları doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır. 4. Kimya sorusunu Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı

çözemeyip boş bıraktıkları, Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı bu soruyu doğru yanıtladıkları, Anadolu Liseleri'nden bir öğrenci soruyu doğru yanıtlayıp, diğer dört öğrenci soruyu boş bıraktıkları için bu soruda Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanımları soruyu doğru ve yanlış yanıtlamalarına göre karşılaştırılamamıştır. Araştırmada, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilere göre genellikle fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda, Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin bu soruları çözerken kullandıkları tespit edilen üstbilişsel stratejilerin sonraki araştırmalarda öğretiminin yapılıp yapılamayacağı konusuna temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Carr, Alexander ve Folds Bennett (1994), bazı öğrencilerin üstbilişsel bilgiyi strateji öğretiminden elde edebilseler bile tüm öğrencilerin özellikle de stratejiye en çok ihtiyaç duyan düşük seviyeli öğrencilerin üstbilişsel bilgiyi strateji öğretiminden elde edebileceklerini düşünmenin hata olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenle stratejilerinin geliştirilmiş kullanımının, öğretmenlerin öğrencilere ne zaman ve neden, hangi spesifik stratejinin kullanışlı olduğunu söyledikleri zaman gerçekleşeceğini belirtmişlerdir. Carr, Alexander ve Folds Bennett'e (1994) göre öğrencilere farklı stratejilerle çalışma ve bunları değerlendirme fırsatı verildiğinde ancak bu şekilde stratejiler hakkında üstbilişsel bilgi oluşturabilirler.

5.3. Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Öğrencilerin Sorulara İlişkin Alan Bilgilerinin Düzeyi ve Soruların Kolaylık-Zorluk Derecesine İlişkin Algıları Bakımından Nasıl Değiştiğine İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin, öğrencilerin sorulara ilişkin alan bilgilerinin düzeyi ve soruların kolaylık-zorluk derecesine ilişkin algıları bakımından nasıl değiştiğine yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

5.3.1. Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Kullandıkları Bilişsel Stratejilerin Öğrencilerin Sorulara İlişkin Alan Bilgilerinin Düzeyi ve Soruların Kolaylık-Zorluk Derecesine İlişkin Algıları Bakımından Nasıl Değiştiğine İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bilişsel stratejilerin, öğrencilerin sorulara ilişkin alan bilgilerinin düzeyi ve soruların kolaylık-zorluk derecesine ilişkin algıları bakımından nasıl değiştiğine yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırmada 1. Fizik sorusunu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren öğrencilerin, soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 1. Fizik sorusunu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren öğrencilerin soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilere göre genellikle az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak; 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 1. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin, bu soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları, bu soruya yanlış yanıt veren ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin bilişsel strateji kullanımının son derece az olduğu görülmüştür. 1. Biyoloji sorusuna yönelik öğrencilerin alan bilgilerinin önemli bir değişken olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin alan bilgilerinin “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu durumlarda soru aşinalığının öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarında önemli olduğu ve öğrencilerin bilişsel strateji kullanımlarının sorunun doğru cevabına ulaşmalarında önemli bir araç olduğu tespit edilmiştir. Yani bu araştırmada, öğrencilerin alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” ise ve daha önce 1. Biyoloji sorusuna benzer bir soru çözmedilerse, sorunun çözüm yolunu hatırlamıyorlarsa sorunun çözümünde bilişsel strateji kullanımlarının onları sorunun doğru cevabına ulaştırmadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olduğunda ve sorular öğrencilere “Çok Zor (ÇZ)” geldiğinde onların bu sorularla hiç uğraşmadıkları, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olduğunda ve soru öğrencilere “Çok Zor (ÇZ)” geldiğinde bilişsel strateji kullanma eğilimi içine girdikleri araştırmada ulaşılan bir diğer sonuçtur. 2. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin daha çok sorunun çözümüne yönelik olan bilişsel stratejileri

kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin daha çok okuduğunu anlamaya yönelik bilişsel stratejileri kullandıkları tespit edilmiştir. 2. Fizik sorusunu doğru ve yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin daha çok okumaya yönelik bilişsel strateji kullandıkları, ancak bu öğrencilerden sayısal değer verme, formül kullanma, denklem kurma, soruda verilenleri karşılaştırma gibi sorunun çözümüne yönelik olan bilişsel stratejileri kullananların soruyu doğru yanıtladıkları tespit edilmiştir. 2. Biyoloji sorusunu çözemeyip alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ve Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözemeyip pes ettikleri ve bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. 2. Biyoloji sorusuna yönelik alan bilgisi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu doğru yanıtlayan, fakat soruyu “Zor (Z)” bulan Fen Lisesi öğrencisinin soruyu çözerken diğer Fen Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandığı belirlenmiştir. Yani araştırmada, Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin 2. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyinin, bu öğrencilerin sorunun doğru cevabına ulaşmalarında önemli bir değişken olduğu tespit edilmiştir. 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin alan bilgisinin “Çok İyi (Çİ)” olduğu ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdiği için fazla bilişsel strateji kullandığı belirlenmiştir. 2. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerine göre soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 2. Biyoloji sorusuna yönelik ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken kullandıkları bilişsel stratejilerin fazla sayı ve çeşitte olduğu araştırma sonuçlarından birisidir. 3. Fizik sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu çözmekten vazgeçerek boş bırakan ve soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” bulan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca soruyu yanlış yanıtlayan, alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ve Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencisinin az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları, soruyu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencisinin en az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandığı tespit edilmiştir. 3. Fizik sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” veya Kabul Edilebilir (KE) olan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu “Zor (Z)” buldukları, fakat soruyu çözebilmek için uğraştıkları için çok fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle 3.

Fizik sorusunu sadece Fen Lisesi öğrencilerinin doğru yanıtladıkları ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri; soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre de fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 3. Fizik sorusunu “Zor (Z)” ile “Çok Zor (ÇZ)” bulan ve “Kabul Edilemez (KZ)” düzeyde alan bilgisine sahip olan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin 3. Fizik sorusunu doğru cevaplamalarında soruyla ilgili alan bilgilerinin “Çok İyi (Çİ)” olması ile fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullanmış olmalarının etkili olduğu araştırmada ulaşılan sonuçlardan birisidir. 2. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan ve soruyu “Zor (Z)” bulan Meslek Lisesi öğrencilerinin geçmişte bu soruya benzer sorular çözdükleri için soruyu doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. Alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ile “Çok Kolay (ÇK)” bulan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin daha önce çözdükleri sorulardan hatırladıkları bilgilerle soruyu çözdükleri de belirlenmiştir. 2. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken bilişsel strateji kullanmadıkları görülmüştür. Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı 2. Kimya sorusunu genellikle “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendirmişler, Fen Lisesi öğrencileri Anadolu Liseleri öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullanmışlardır. 2. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan ve soruyu “Zor (Z)” bulan Meslek Lisesi öğrencilerinin pes ederek soruyu çözemedikleri; bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Fakat bazı soruları “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri halde bu soruları doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin bu soruları çözebilmek için uğraştıkları ve bu nedenle fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Araştırmada, Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının 2. Kimya sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyinin, bu soruyu doğru yanıtlamalarında önemli bir değişken olduğu, sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel stratejilerin de bu öğrencilerin sorunun doğru cevabına ulaşmalarında araç olduğu belirlenmiştir. 3. Biyoloji sorusunu “Orta Zorlukta (O)” ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencisi ile Meslek Lisesi öğrencisinin soruyu çözmekten vazgeçerek, boş bıraktıkları ve soruyu çözerken bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. 3. Biyoloji sorusunu yanlış yanıtlayan,

alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları; soruyu doğru yanıtlayan ve “Orta Zorlukta (O)” bulan Anadolu Liseleri’nde bir öğrenci ile Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu çözerken az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 3. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden iki öğrencinin, soruyu “Orta Zorlukta (O)” ve “Zor (Z)” buldukları halde soruyu çözenilmek için fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 3. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin, soruyu çözerken rastgele verdiği cevabın doğru olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin 3. Biyoloji sorusunun doğru cevabına ulaşabilmelerinde soruyla ilgili alan bilgilerinin çok önemli bir etken olduğu araştırmada ulaşılan önemli bir sonuçtur. 3. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisinden fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları; soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisinin soruyu çözerken bazı noktaları gözden kaçırdığı için soruyu yanlış yanıtladığı belirlenmiştir. 4. Fizik sorusunu pes ederek çözmekten vazgeçen, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” buldukları için bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları; soruyu doğru yanıtlayan, alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Fen Lisesi’nden bir öğrencinin sorunun çözümünde fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandığı belirlenmiştir. 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri ile soruyu yanlış yanıtlayan ya da soruyu çözemeyip boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu için sorudaki durumu tecrübe ederek doğru sonuca ulaşabildiği belirlenmiştir. 3. Kimya sorusunu çözmekten vazgeçerek boş bırakan, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” ve “Yetersiz (Y)” olan, soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümünde bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri ile soruyu yanlış yanıtlayan ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencisinin

soruyu çözerken çok az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan fakat alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin 3. Kimya sorusunu çözerken az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Bunun neticesinde soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip oldukları düşünülmüştür. Ayrıca soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olduğu halde soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Kısaca, 3. Kimya sorusunu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiş, bunun nedeninin de soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. 4. Biyoloji sorusunu pes ederek çözmeyen, soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)”, “Yetersiz (Y)” ve “Kabul Edilemez (KZ)” olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek öğrencilerinin soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri ve soruyu çözerken bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak; 4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 4. Kimya sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu doğru yanıtlayan, fakat soruyu “Zor (Z)” ve “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken uğraştıkları, bu nedenle çok fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan, alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencisinin, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerine göre az sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandığı belirlenmiştir. 4. Kimya sorusunu “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendiren ve pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisine göre ise fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlemiştir.

Bu araştırmadan elde edilen bu sonuçlar, literatürdeki bazı çalışmaların (Simon ve Simon, 1978; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Tuminaro ve Redish, 2007) bulgularını desteklemektedir. Simon ve Simon (1978), problem çözmede uzman olan bireylerin problemle ilgili daha fazla deneyime sahip olduklarını; problem çözmede acemi olan bireylerin ise probleme yönelik daha az deneyime sahip olduklarını belirtmişlerdir. Chi, Feltovich ve Glaser (1981), problem çözmede uzman olan bireylerin problemlerin çözümüyle ilgili daha çok alan bilgisine sahip olduklarını, fakat acemi olan bireylerin problem çözmede yetersiz alan bilgisine sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Tuminaro ve Redish (2007), problem çözmede uzman olan bireylerin problemle ilgili fazla alan bilgisine sahip olduklarını; problemle ilgili alan bilgilerini daha iyi organize ettiklerini yani mevcut olan alan bilgilerini daha kolay bir biçimde kullanarak uyguladıklarını ve bu bireylerin probleme yönelik alan bilgilerinin yüksek seviyede birbirleriyle bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir. Tuminaro ve Redish'e (2007) göre, problem çözmede acemi olan bireyler problemle ilgili çok az alan bilgisine sahiptirler ya da probleme yönelik alan bilgileri yoktur. Problem çözmede acemi olan bireyler, problemle ilgili alan bilgilerini nadiren organize ederler ya da organize edemezler. Bu bireylerin problemle ilgili alan bilgileri düşük seviyede birbirleriyle bağlantılıdır. Gick (1986) çalışmasında, problem çözme stratejilerinin çeşitleri arasındaki farkları tanımlamıştır. Probleme bir çözüm sağlayan etkili stratejilerin, problemin alan yapısının öğrenilmesini desteklemeyebileceğini, diğer taraftan öğrenme için bir mekanizma sağlayan stratejilerin hataya yatkın olabileceğini ifade etmiştir. Gick (1986), genel araştırma stratejilerinin acemiler tarafından uygulanabilmesine rağmen bunların kullanımının alan bilgisi tarafından desteklendiğine inandığını ifade etmiştir. Reif ve Allen (1992) çalışmalarında, öğrencilerin ivme konusundaki alan bilgilerini kullanmadaki farklılıklarını incelediklerinde her iki grubun ivme konusunda iyi düzeyde alan bilgisine sahip olmalarına rağmen, acemilerin özellikle ivme konusundaki karmaşık durumları yani alan bilgilerini problemi çözerken yanlış uyguladıklarını ve problemde ivme konusundaki kavramları birbirleriyle ilişkilendiremediklerini tespit etmişlerdir. Reif ve Allen (1992), uzman olan bireylerin ivme kavramıyla ilgili bilgilerini benzer problemlerin çözümünde kullanabildiklerini, acemilerin durumun detaylarını göz ardı ederek yanlış uyguladıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca acemilerin ivme kavramıyla ilişkili olan benzer sorularda alan bilgilerini ne zaman kullanacakları konusunda yetersiz kaldıklarını ifade etmişlerdir. Friege ve Lind'e (2006) göre problem çözme başarısının en önemli belirleyicileri öğrencilerin problemle ilgili bilgileri ile probleme yönelik alan

bilgileridir. Lehrer ve Littlefield (1993), öğrencilerin problemi çözme sürecinde kullandıkları stratejilerin, problemle ilgili bilgileri alan bilgilerini etkilediğini belirtmişlerdir. Karaçam'a (2009) göre, literatürdeki bazı araştırmalarda öğrencilerin çözdükleri sorularla ilgili alan bilgilerini transfer edebilmeleri ile soruları çözerken kullandıkları stratejiler arasında etkileşim olmaktadır. Karaçam (2009), alan yazındaki çalışmalara benzer şekilde kendi çalışmasında da öğrencinin soruyu okuması ve çözümü planlaması esnasında teorik veya benzer sorularla ilgili bilgisini transfer edebilmesi ile öğrencinin çözümü uygulama ve soruyu anlama sürecinde kullandığı stratejiler arasında etkileşim olduğunu belirtmiştir.

5.3.2. Soruları Doğru ve Yanlış Yanıtlayan Öğrencilerin Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Öğrencilerin Sorulara İlişkin Alan Bilgilerinin Düzeyi ve Soruların Kolaylık-Zorluk Derecesine İlişkin Algıları Bakımından Nasıl Değiştiğine İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları üstbilişsel stratejilerin, öğrencilerin sorulara ilişkin alan bilgilerinin düzeyi ve soruların kolaylık-zorluk derecesine ilişkin algıları bakımından nasıl değiştiğine yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; 1. Fizik sorusunu “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu çözemeyip boş bıraktığı ve dolayısıyla üstbilişsel strateji kullanmadığı tespit edilmiştir. 1. Fizik sorusunu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren öğrencilerin, soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 1. Fizik sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olup, soruyu daha önceki yıllarda çözdükleri soruları hatırlayıp çözerek doğru cevabı bulan Meslek Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu Liseleri öğrencilerine göre az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Yani 1. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 1. Kimya sorusunu Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının doğru yanıtladığı, Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu çözemediği, alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” ve “Kabul Edilebilir (KE)” olan Anadolu Liseleri öğrencilerinin fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullanarak soruyu doğru çözdükleri,

alan bilgisinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olan Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullandığı halde soruya doğru yanıt veremediği tespit edilmiştir. 1. Kimya sorusunu “Çok Kolay (ÇK)” ve “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilerin, soruyu “Orta Zorlukta (O)” bulan öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 1. Kimya sorusunu doğru çözen öğrencilerin soruyu yanlış çözen öğrencilere göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları, soruya yanlış yanıt veren ve soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin üstbilişsel strateji kullanımının az olduğu araştırmada ulaşılan sonuçlardan biridir. Araştırmada, 1. Biyoloji sorusunun çözümünde öğrencilerin alan bilgilerinin önemli bir değişken olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin 1. Biyoloji sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyinin “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu durumlarda soru aşinalığının öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarında önemli olduğu ve öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımlarının sorunun doğru cevabına ulaşmalarında önemli bir araç olduğu belirlenmiştir. Yani öğrencilerin alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” ise doğru cevaba ulaşmalarının zor olduğu, ancak bu cevaba ulaşırken fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin 1. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” ise ve sorular öğrencilere “Çok Zor (ÇZ)” geldiyse, soruyla hiç uğraşmadıkları, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olan öğrencilere soru “Çok Zor (ÇZ)” gelse bile biraz üstbilişsel strateji kullanma eğilimi içine girdikleri tespit edilmiştir. 2. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan ve soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Liseleri’nden bazı öğrencilerin üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 2. Biyoloji sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olup, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olup, soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri; soru üzerinde uğraştıkları ve soruyu çözebilmek için uğraşırken üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 2. Biyoloji sorusunu çözemeyen ve alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ve “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. 3. Fizik sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu çözmekten vazgeçerek boş bırakan, soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin

üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. 3. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan, alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ve Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencisinin, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerine göre az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 3. Fizik sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” veya Kabul Edilebilir (KE) olan, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri, fakat soruyu çözebilmek için uğraştıkları için fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 3. Fizik sorusunu Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının doğru yanıtladığı ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri tespit edilmiştir. Fen Lisesi’ndeki bu öğrencilerin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren, “Kabul Edilemez (KZ)” düzeyde alan bilgisine sahip olan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. 3. Fizik sorusunu sadece Fen Lisesi öğrencilerinin “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri ve soruyu çözmeye uğraştıkları için çok fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 3. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu “Orta Zorlukta (O)” ve “Çok Zor (ÇZ)” buldukları ve soruyu çözmek için kullandıkları üstbilişsel stratejilerin sayı ve çeşidinin, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerine göre çok az olduğu tespit edilmiştir. Yani alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 2. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin, geçmişte bu soruya benzer sorular çözdükleri için soruyu doğru yanıtladıkları tespit edilmiştir. Alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendiren ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. 2. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin geçmişte bu soruya benzer sorular çözdükleri için soruyu doğru yanıtladıkları tespit edilmiştir. 2. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan, soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren

Meslek Lisesi öğrencilerinin, soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. 2. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendiren, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji yoğun kullandıkları; soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin ise daha önce çözdükleri sorulardan hatırladıkları bilgilerle soruyu çözdükleri tespit edilmiştir. 2. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Meslek Lisesi’nden iki öğrencinin 2. Kimya sorusunu doğru yanıtladıkları, Meslek Lisesi’nden üç öğrencinin soruyu çözemeyip boş bıraktıkları tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan ve soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu “Orta Zorlukta (O)” bulan ve doğru yanıtlayan fakat alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” olan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının 2. Kimya soruna yönelik alan bilgilerinin soruyu doğru yanıtlamalarında önemli bir değişken olduğu, sorunun çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin de bu öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarında yalnızca araç olduğu araştırmadan elde edilen önemli sonuçlardan birisidir. 3. Biyoloji sorusunu “Orta Zorlukta (O)” ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencisi ile Meslek Lisesi öğrencisinin, soruyu çözmekten vazgeçerek soruyu boş bıraktıkları ve üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları, soruyu doğru yanıtlayan ve “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi’nden birer öğrencinin soruyu çözerken az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 3. Biyoloji sorusuyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan ve soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu “Zor (Z)” bulduğu halde soruyu çözebilmek için fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları araştırma sonuçlarından birisidir. 4. Fizik sorusunu pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen ve alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek

Lisesi öğrencilerinin soruyu “Zor (Z)” ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendirdikleri, soruyu çözebilmek için üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve Zor (Z) olarak değerlendiren Meslek Lisesi öğrencilerinin az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan, alan bilgisinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Fen Lisesi’nden bir öğrencinin, sorunun çözümünde fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı belirlenmiştir. 4. Fizik sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri ile soruyu yanlış yanıtlayan ya da çözemeyip boş bırakan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları araştırmadan elde edilen sonuçlar arasındadır. 3. Kimya sorusuna yönelik alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” ve “Yetersiz (Y)” olan, soruyu “Çok Zor (ÇZ) ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren, soruyu çözmekten vazgeçerek boş bırakan Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri öğrencileri ile soruyu yanlış yanıtlayan ve “Çok Zor (ÇZ)” olarak değerlendiren Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin soruyu çözerken çok az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan, fakat soruyla ilgili alan bilgisinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 3. Kimya sorusunu çözerken fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları halde soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olduğu halde kavram yanlışlarına sahip oldukları için soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde rastgele doğru seçeneği işaretleyen yani soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. 4. Biyoloji sorusunu pes ederek çözmeyen, soruyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)”, “Yetersiz (Y)” ve “Kabul Edilemez (KZ)” olan Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendirdikleri ve soruyu çözerken üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. 4. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencisine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bir öğrencinin

soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencisine daha fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı tespit edilmiştir. 4. Kimya sorusuyla ilgili alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu doğru yanıtlayan, fakat soruyu “Zor (Z)” ve “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı ile Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin soruyu çözerken bilişsel stratejilere göre az sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruyu “Çok Zor (ÇZ)” ve “Zor (Z)” olarak değerlendiren ve pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamı ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. 4. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri’ndeki bir öğrenciye göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir.

Pressley ve Gaskins’e (2006) göre başarılı bir okuyucu okuma sürecini sürekli izlemektedir ve metnin okuyucunun önceki bilgileriyle uyuma düzeyi, zorluk derecesi, karmaşıklığı gibi özelliklerinin farkındadır. Ayrıca başarılı bir okuyucu bir metni okurken hangi noktalarda zorlandığını, problemle karşılaştığını, başarısız olduğunu ve konsantrasyonun bozulduğunu izler. Bu izleme neticesinde ise karşılaştığı problemin üstesinden gelebilmek için okuma davranışlarını düzenler. Problem çözme üzerine çalışan pek çok araştırmacıya göre (Dewey, 1910; Ray, 1955; Newell ve Simon, 1972; Mayer, 1991) problemin zorluk derecesi, problemin bir içsel özelliği değildir. Problemin zorluk derecesi, problemi çözen bireyin bilgisi ve deneyimine bağlıdır (Elshout, 1987; Gil-Perez vd., 1990). Bu yüzden bir problem, bir çözücü için orijinal bir örnek olurken bir diğer çözücü için olmayabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, öğrencilerin bu sorularla ilgili alan bilgilerinin düzeyi dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Araştırma bu yönüyle Karaçam’ın (2009) çalışmasına benzerlik göstermektedir. Karaçam’a (2009) göre problem çözme stratejilerini tanımlama alanında yapılan çalışmaların bir bölümü problem çözme etkinliğini bir bütün halinde görerek bütüncül stratejileri tanımlarken, bir bölümü de problem çözme sürecindeki kısmi zihinsel işlemleri yürütmede kullanılan stratejiler üzerine odaklanarak lokal stratejileri tanımlamaktadır. Karaçam’a (2009) göre bu araştırmaların bazıları da bütüncül ve lokal stratejileri aynı kefeye koyarak hem bütüncül hem de lokal stratejileri tanımlamaktadır. Karaçam’a (2009) göre, literatürde tanımlanan bütüncül stratejiler ile bireylerin uzmanlık düzeyleri arasında ilişki kurulmasına rağmen,

alan bilgisi ile ilişki kurulmamıştır. Karaçam (2009) çalışmasında, lokal stratejileri bireylerin problem çözme sürecindeki kısmi zihinsel işlemleri yürütmeye kullandıkları stratejiler ve bu stratejileri kapsayan, bireyin alan bilgisi ile soruya ilişkin bilgisini dikkate alarak bütüncül stratejileri tanımlamıştır.

Araştırma sonuçlarının tartışılmasının ardından, araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlık altında özet olarak sunulmuştur.

5.4. Sonuçların Özeti

Araştırma sonuçlarının tartışılmasının ardından, araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

1- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların niteliğinin öğrencilerin bu soruların çözümü öncesinde hangi stratejiyi kullandıklarını etkilediği tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle soruların şekil, grafik ya da tablo içermesi, sadece metin içermesi veya sayısal işlem gerektirmesi gibi nedenler sorunun çözümü öncesinde öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin çeşidini değiştirmektedir.

2- Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere onların öğrenim gördükleri lise türü açısından bakıldığında, çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencileri arasında fark bulunduğu tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin özellikle sayısal işlem gerektiren soruların çözümü öncesinde Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir.

3- Araştırmada Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde genellikle okumaya ve okuduğunu anlamaya yönelik bilişsel strateji kullandıkları; sayısal işlem gerektiren soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin problem çözmeye yönelik bilişsel stratejiler kullandıkları; sayısal işlem gerektirmeyen soruların çözümü öncesinde ise okumaya yönelik bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Meslek Lisesi öğrencilerinin genellikle soruları çözemeyip boş bıraktıkları için bu soruları çözerken strateji kullanma eğilimi içerisinde girmedikleri tespit edilmiştir.

4- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları; soruda verilenleri karşılaştırma, çözüm sürecindeki işlemleri düşünme bilişsel stratejileri ile Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin kullandıkları, sorunun kökünden başlayarak okuma bilişsel stratejileri incelenen literatürden farklı olarak kullanılan bilişsel stratejiler olarak tespit edilmiştir. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin kullandıkları şekli tekrar inceleme üstbilişsel stratejisi ile şekle işaret koyma üstbilişsel stratejisi incelenen literatürde rastlanmayan ve bu araştırmada üstbilişsel stratejiler olarak belirlenmiştir.

5- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında genellikle Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Özellikle sayısal işlem yapmayı gerektiren soruların çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel strateji sayısı ile çeşitinin arttığı tespit edilmiştir.

6- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların bazılarının çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinin çoğunun soruyu yanlış yanıtladıkları halde pes etmeyip soruyu çözmeye uğraştıkları için fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

7- Araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilerin sayısı ve çeşidinin, soruların çözümü öncesinde olduğu gibi sorunun niteliğine (sadece metin içermesi, formül kullanma, orantı kurma, denklem kurma gibi sayısal işlemler gerektirmesi, tablo, şekil ya da grafik içermesi vb.) göre değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler konusunda literatürde problem çözmede uzman olan bireylerin sergiledikleri davranışları gösterdikleri belirlenmiştir.

8- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü esnasında tespit edilen ve incelenen literatürde rastlanmayan üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Bu üstbilişsel stratejiler; şekli tekrar inceleme, grafiği tekrar inceleme, tabloyu tekrar inceleme, şekle işaret koyma, tabloya işaret koyma, sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma ve seçenekleri karşılaştırma üstbilişsel stratejileridir.

9- Araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken hem bilişsel hem de üstbilişsel olarak kullandıkları stratejiler; not alma, kendi cümleleriyle ifade etme, deneme yanılma, şekil çizme, kelimelerin altını çizerek okuma, kendine soru sorma ve problemi davranışlarına yansıtma olarak tespit edilmiştir.

10- Araştırma sonucunda Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının çoktan seçmeli soruların tamamının çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

11- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların tamamına yakınının çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinin sadece iki çoktan seçmeli sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

12- Araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin sayısal işlem yapmayı gerektiren çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında sayısal işlem yapmayı gerektirmeyen diğer sorulara göre daha fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

13- Araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında problem çözmede uzman olan bireylerin problemin çözümü sonrasında gösterdikleri davranışlara benzer davranışlar sergiledikleri tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri'nden bazı öğrenciler ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının problemin çözümü sonrasında acemi olan bireylerin gösterdikleri davranışlara benzer davranışlar sergiledikleri belirlenmiştir.

14- Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler karşılaştırıldığında, öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü esnasındaki süreçte en fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

15- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilere göre fazla sayı ile çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

16- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları halde soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri'nden bazı öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu belirlenmiştir.

17- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler ile öğrencilerin tamamının doğru yanıtladıkları sorularda kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin araştırmada tamamı tespit edilen bilişsel ve üstbilişsel stratejiler olduğu tespit edilmiştir (bkz. Tablo 3.7, Tablo 3.8, Tablo 3.9).

18- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren öğrencilerin soruyu “Kolay (K)” olarak değerlendiren öğrencilere göre daha fazla sayıda bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

19- Araştırmada öğrencilerin alan bilgilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözmelerinde önemli bir değişken olduğu belirlenmiştir.

20- Araştırmada öğrencilerin alan bilgilerinin “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu durumlarda soru aşinalığının, öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarında önemli olduğu, öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanımlarının sorunun doğru cevabına ulaşmalarında önemli bir araç olduğu tespit edilmiştir.

21- Araştırmada öğrencilerin soruyla ilgili alan bilgilerinin “Yetersiz (Y)” ya da “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu durumlarda, sorular öğrencilere “Çok Zor (ÇZ)” geldiğinde bu sorularla hiç uğraşmadıkları, alan bilgilerinin “Kabul Edilebilir (KE)” olduğu durumlarda ve sorunun öğrencilere “Çok Zor (ÇZ)” geldiği durumlarda öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanma eğilimi içine girdikleri belirlenmiştir.

22- Araştırmada soruyu doğru yanıtlayan öğrencilerin, daha çok sorunun doğru çözümüne ulaşmaya yönelik olan bilişsel stratejileri kullandıkları, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilerin daha çok okuduğunu anlamaya yönelik bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıkları tespit edilmiştir.

23- Araştırmada soruyu doğru çözemeyip alan bilgilerinin düzeyi “Yetersiz (Y)” ve Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözemeyip pes ettikleri, dolayısıyla bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

24- Araştırmada alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu “Kolay (K)” ve “Çok Kolay (ÇK)” olarak değerlendiren, soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin tamamının soruyu çözerken fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca birkaç soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi’nden bazı öğrencilerin daha önce çözdükleri sorulardan hatırladıkları bilgilerle bu soruları doğru çözdükleri belirlenmiştir.

25- Araştırmada Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyinin, bu öğrencilerin tamamının soruyu doğru yanıtlamalarında önemli bir değişken olduğu, sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin çözdükleri soruların doğru cevabına ulaşmalarında bir araç olduğu belirlenmiştir.

26- Araştırmada alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olan Meslek Lisesi bazı çoktan seçmeli sorularda rastgele cevap verip, soruyu doğru yanıtladığı tespit edilmiştir.

27- Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olduğu halde soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilemez (KZ)” olduğu halde soruyu doğru yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ile çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Bunun nedeninin soruları yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip olmaları olarak belirlenmiştir.

28- Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların bazılarına yönelik alan bilgilerinin düzeyi “Çok İyi (Çİ)” olan, soruyu doğru yanıtlayan, fakat soruyu “Zor (Z) ve “Orta Zorlukta (O)” değerlendiren Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken uğraştıkları için fazla sayı ve çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiş; soruyu doğru çözen, alan bilgilerinin düzeyi “Kabul Edilebilir (KE)” olan ve soruyu “Zor (Z)” olarak değerlendiren Anadolu Liseleri’nden bazı öğrencilerin ise Fen Lisesi öğrencilerine göre az sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir.

29- Fen Bilimleri alanındaki bazı çoktan seçmeli soruları “Çok Zor (ÇZ)” ya da “Zor (Z)” olarak değerlendiren ve pes ederek soruyu çözmekten vazgeçen Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler; bu soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin, soruları yanlış yanıtlayan öğrencilerden farklı olarak kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler; soruları doğru ve yanlış yanıtlayan öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin, öğrencilerin sorulara ilişkin alan bilgilerinin düzeyi ve soruların kolaylık-zorluk derecesine ilişkin algıları bakımından nasıl değiştiğine ilişkin yapılan araştırma sonuçları yukarıda verilmiştir.

Aşağıdaki başlıklar altında gelecekte bu konuyu çalışmak isteyen, çalışacak olan araştırmalara ve uygulayıcılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.5. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin, bu öğrencilere öğretimi yapılabilir. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözüm süreçlerinde kullandıkları stratejilerin tanımlanmasının ardından “Tanımlanan stratejilerin öğretimi nasıl yapılmalıdır?” sorusuna yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu şekilde öğretilen bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin, öğrencilerin problemi okumaları ve çözmeleri esnasında kullanımı sağlanarak doğru sonuca ulaşma ihtimalleri arttırılabilir.

2. Bu araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Farklı öğrenme alanlarına yönelik çoktan seçmeli soruların çözümünde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler incelenebilir. Yani Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin yanında farklı disiplinlere ait olan (Türkçe, Sosyal Bilgiler, Matematik vb.) çoktan seçmeli soruların çözümünde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler incelenebilir.

3. Bu araştırmada öğrencilerin 6., 7. ve 8. sınıftaki bazı Fen Bilimleri konularıyla ilgili çoktan seçmeli sorular kullanılmıştır. Çoktan seçmeli soruların çözümünde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar bu araştırmadaki Fen Bilimleri konularının dışındaki konularla genişletilebilir. İlköğretim öğrencileri ile öğretmen adaylarının kullandıkları bu stratejilerden ön plana çıkanların öğretimi yapılabilir.

4. Fen Bilimleri alanındaki konulara yönelik olan çoktan seçmeli soruların çözümünde belirlenen bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin öğretimine ilişkin ilköğretim ve lise öğretmenlerine hizmet içi eğitim seminerleri verildiği takdirde bu eğitimin etkisi incelenebilir.

5. Basılı olan materyallerin dışında, öğrencilerin elektronik ortamda çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler incelenebilir.

6. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencileri dışındaki ilköğretim öğrencileri ve öğretmen adaylarıyla Fen Bilimleri alanındaki konular ile bu alanın dışındaki öğrenme alanlarıyla ilgili çoktan seçmeli soruların çözümünde öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler incelenebilir.

8. Araştırmada tanımlanan Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümünde kullanılan ve araştırma sonucunda tespit edilen bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin; ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin farklı soru tiplerini (açık uçlu, çoktan seçmeli vb.) çözerken doğru sonuca ulaşmalarını destekleyip desteklemediği incelenenebilir.

9. Öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri tespit etmenin yanı sıra bu soruları ne kadar sürede çözdükleri dikkate alınarak da çalışmalar tasarlanabilir.

10. Öğrencilerin, çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları stratejilerin sayısı ve çeşitli, onların çoktan seçmeli soruların kolaylık-zorluk dereceleriyle ilgili öz yeterlikleri ve soruyu doğru çözüp çözemeyeceklerine ilişkin kaygıları göz önünde bulundurularak tekrar incelenebilir.

11. Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere odaklanılmıştır. Araştırmada görülmüştür ki öğrencilerin soruları çözebilmeleri için sadece strateji kullanmaları doğru cevaba ulaşmalarında yeterli değildir. Bu nedenle daha sonraki araştırmalarda öğrencileri çoktan seçmeli soruların doğru cevaplarına ulaştıran diğer zihinsel süreçler (akıl yürütme, motivasyon, öz-düzenleme vb.) öğrencilerin soruları çözerken kullandıkları bilişsel üstbilişsel inançlar ve değerler, stratejilerle ilişkili olarak incelenebilir.

12- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların kolaylık-zorluk derecelerinin, öğrencilerin bu soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısı ve çeşidiyle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada Fen Lisesi öğrencilerine sorular çok zor ve zor ghoelse de bu soruları çözerken strateji kullanımına devam ettikleri, Meslek Lisesi öğrencilerinin ise pes ederek soruyu çözmekten vazgeçtikleri ve strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak öğrencilerin kendilerine çok zor ve zor gelen sorularda pes etmemeleri ve strateji kullanımına devam etmeleri konusunda öğrencilere verilen eğitimin sonuçları incelenebilir.

13- Araştırmada kavram yanılgıları olan öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken ne kadar fazla sayı ve çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullansalar da soruların doğru cevaplarına ulaşamadıkları belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonucun doğrultusunda; öğrencilerin kavram yanılgılarının bilimsel doğrularla değiştirilmesine yönelik eğitim verildiği takdirde bu eğitimin etkisi incelenebilir.

14- İncelenen literatürde bilişsel stratejiler olarak ele alınan bazı stratejiler bu araştırmada üstbilişsel olarak ele alınmıştır. Örneğin; ilgili literatürde dikkat çekmek amacıyla kullanılan stratejiler bu araştırmada üstbilişseldir. Bu tarz stratejiler Flavell'in (1976,1979) çalışmasında bulunmamaktadır. Flavell (1976,1979) izlemeye dayalı stratejilere değinmiş, sadece süreci değerlendirme amacıyla kullanılan stratejileri üstbilişsel olarak ele almıştır. Ancak dikkat çekmek amacıyla kullanılan stratejiler diğer bilişsel stratejilere göre üst düzeydedir. Çünkü öğrenciler kendileri için önemli olan bir bilgi ile önemsiz olan bir bilgiyi birbirinden ayırmaktadırlar. Dolayısıyla bu amaçla kullanılan stratejiler, üstbilişsel olarak ortaya konulan taksonomilerde yer alabilirler.

5.6. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Uygulayıcıların bir problemi ya da bir çoktan seçmeli soruyu çözme süreci; problemin ya da sorunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrası olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır.

1- Uygulayıcılar bir problemi ya da çoktan seçmeli soruyu çözerken problemin ya da sorunun çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasındaki bilişsel işlemlerini yürütmede ve izlemede kullanabilecekleri stratejileri belirlemelidirler.

2- Uygulayıcılar bir problemi ya da çoktan seçmeli soruyu çözerken daha önce karşılaşıp çözdükleri sorularda kullandıkları alan bilgileri ile bilişsel ve üstbilişsel stratejileri; yeni karşılaşıp çözdükleri sorularda karşılaştırabilmeli, alan bilgilerini izlemeli ve alan bilgilerini verimli bir şekilde kullanabilmelidirler.

3- Uygulayıcıların çözdükleri çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgilerini izlemeleri ve alan bilgilerini verimli bir şekilde kullanabilmeleri için soruları çözerken hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanabileceklerinin farkında olmaları ve bu stratejileri nerede, nasıl ve ne zaman uygulayacaklarını bilmeleri gerekmektedir.

4- Uygulayıcıların bir problemi ya da çoktan seçmeli soruyu doğru çözebilmeleri için gerekli olan planlama, izleme ve düzenleme süreçlerinden;

Planlama sürecinde; uygulayıcılar problemi ya da soruyu okumaya ve çözmeye yönelik amaçlarını gözden geçirmeli ve problemi ya da soruyu çözme amaçlarını gerçekleştirmeye yardımcı olacak stratejiler ile hangi stratejiyi ne şekilde ve ne zaman kullanabileceklerine karar vermelidirler.

Uygulayıcılar, planlama sürecinde kendilerine şu soruları sorabilirler:

- Soruyu çözmeye başlamadan önce ilk olarak ne yapmalıyım?
- Bu soruyu ya da problemi neden çözüyorum?
- Bu soruyu ya da problemi çözerken doğru sonuca ulaşmamda hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejiler bana yardımcı olabilir?

5- İzleme sürecinde; uygulayıcıların soruyu anlayıp anlamadıklarını, soruyu çözerken kullandıkları stratejilerin soruyu ya da problemi çözerken doğru sonuca ulaşmalarında ne kadar işe yaradığını ve soruyu çözme performanslarını dikkatle izlemeleri gerekir.

Uygulayıcılar, izleme sürecinde kendilerine şu soruları sorabilirler:

- Soruda verilenleri zihnimde canlandırabiliyor muyum?
- Soruyu anlayabiliyor muyum?
- Soruyu anlamadığımı fark ettiğimde ne yapmalıyım?
- Soruyu çözmeye başlamadan önce kullanmayı düşündüğüm stratejileri kullanabiliyor muyum?

6- Düzenleme sürecinde; uygulayıcılar izleme sürecinden elde ettikleri dönütler doğrultusunda soruyu çözerken herhangi bir sorunla karşı karşıya kaldıklarında ne yapmaları gerektiğine karar vermeli, soruyu çözerken eksikliklerini gidermede gerekli olan yolları etkin ve aktif olarak uygulayabilmeli, sorunun çözümü sonrasında ise amaçlarına ne kadar ulaşıp ulaşmadıklarını değerlendirmelidirler.

Uygulayıcılar, düzenleme sürecinde kendilerine şu soruları sorabilirler:

- Sorudan ya da problemde ne anladım?
- Soruyu ya da problemi çözebilmek için belirlediğim amaca ulaştım mı?
- Soruyu ya da problemi çözerken kullandığım stratejiler etkili oldu mu?
- Soruyu ya da problemi çözebilmek için başka hangi stratejileri kullanabilirim?
- Sorunun ya da problemin çözümüne yönelik eksikliklerim neler?
- Soruyu ya da problemi çözerken zamanı iyi kullanabildim mi?
- Sorunun ya da problemin çözümüne yönelik eksikliklerimi gidermek için neler yapabilirim?

Bu şekilde uygulayıcılar, bir problemi ya da çoktan seçmeli soruyu çözme sürecini gerçekleştirmede kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler aracılığıyla problemi ya da çoktan seçmeli soruyu doğru çözüp çözmediklerine karar verebilirler.

7- Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların kolaylık-zorluk derecelerinin, öğrencilerin bu soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısı ve çeşitleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada Fen Lisesi öğrencileri sorular çok zor ve zor gelse de bu soruları çözerken strateji kullanımına devam etmişler, bu tarz soruların çözümünde fazla sayı ve çeşitte strateji kullanmışlardır. Uygulayıcıların soruları çözerken, sorular onlara çok zor ya da zor gelse de soruyu çözmekten ve strateji kullanımından vazgeçmemeleri gerekir.

8- Araştırmada kavram yanılgıları olan öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken ne kadar fazla sayı ve çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullansalar da soruların doğru cevaplarına ulaşamadıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle uygulayıcılar ancak kavram yanılgılarının olmadığı ünitelerle ilgili soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin, soruları doğru çözmelerinde etkili bir araç olduğunun bilincinde olmaları gerekir.

KAYNAKÇA

- Abdullah, F.A.P.B. (2006). *The pattern of physics problem- solving from the perspective of metacognition*. Unpublished master's dissertation, University of Cambridge. Retrieved March 12, 2009, <http://people.pwf.cam.ac.uk/~kst24/ResearchStudents/Abdullah2006metacognition>.
- Adelson, B. (1981). Problem solving and development of abstract categories in programming languages. *Memory and Cognition*, 9, 422-433.
- Adelson, B. (1984). When novices surpass experts: the difficulty of a task may increase with expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 483-495.
- Ahmad, R. and Bayat, S. (2010). Assessing meta-cognitive strategies during algebra problem solving performance among university students. *The International Journal of Learning*, 16(12), 283-294.
- Aiken, L. R. (1987). Testing with multiple-choice items. *Journal of Research and Development*, 20(4), 44-58.
- Akyol, H. (2010). *Türkçe öğretim yöntemleri (3. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Alderman, M. K., Klein, R., Seeley, S. K. and Sanders, M. (1993). Metacognitive self-portraits: Preservice teachers as learners. *Reading Research and Instruction*, 32 (2), 38-54.
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. İstanbul: ALFA Basım Yayın Dağıtım.
- Anafen. (2008). *Fen ve teknoloji soru bankası*. İstanbul: Sürat Yayınları.
- Anafen. (2009). *Fen ve teknoloji soru bankası*. İstanbul: Sürat Yayınları.
- Anafen. (2010). *Fen ve teknoloji soru bankası*. İstanbul: Sürat Yayınları.

- Anastasiou, D and Griva E. (2009). Awareness of reading strategy use and reading comprehension among poor and good readers. *Elementary Education Online*, 8(2), 283-297.
- Anderson, J., Greeno, J., Kline, P., and Neves, D. (1981). Acquisition of problem solving skill. In J.R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition*, (pp. 313-230). Hillsdale, JH: Erlbaum.
- Antonietti, A., Ignazi, S. and Perego, P. (2000). Metacognitive knowledge about problem-solving methods. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 1-16.
- Aydın, A. (1999). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ayres, P. L. (1993). Why goal-free problems can facilitate learning. *Educational Psychology*, 18, 376-381.
- Baker, L., Brown, A. L. (1984). Cognitive monitoring in reading In J. Flood (Ed.), *Handbook of research in reading* (p.353-395). New York: Longman.
- Baki, A., Karataş, İ. ve Güven, B. (2002). *Klinik mülakat yöntemiyle problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Berberoğlu, G. (2010). Öğrenci başarısının değerlendirilmesi nasıl yapılır? *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 9, 10-22.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 22(4), 21-35.
- Berg, B. L. (2000). *Qualitative research methods for the social sciences*. (4th ed.). A pearson education company, United States of America.
- Berger, J., L. (2009). The influence of achievement goals on metacognitive processes in math problem solving. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 8(2), 165-181.

- Biryukov, P. (2004). Metacognitive aspects of solving combinatorics problem. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 74, 1473-1475
- Blakey, E. and Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. ERIC Digest, ED 327 218. Syracuse: ERIC Clearinghouse on Information Resources. Retrieved June 14, 2009, <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED327218.pdf>.
- Bonds, C. W., Bonds, L. G. and Peach, W. (1992). Metacognition: developing independence in learning. *Clearing House*, 66(1) 56-59.
- Boulware-Gooden, R., Carreker, S., Thornhill, A. and Joshi, R., M. (2007). Instruction of metacognitive strategies enhances reading comprehension and vocabulary achievement of third-grade students. *The Reading Teacher* 61(1), 70-77.
- Brad, A. (2011). A study of the problem solving activity in high school students: strategies and self-regulated learning. *Acta Didactica Napocensia*, 4(1), 21-30.
- Brenna B., A. (2011). An early reader two decades later: a follow-up case study on the metacognitive reading strategies of “Jan”. *Literacy*, 45(2), 55-61.
- Brown, A.L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms, In F. E. Weinert and R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L., Armbruster, B. B. and Baker, L. (1986). The role of metacognition in reading and studying. In Orasanu, J. (Ed.), *Reading Comprehension: From Research to Practice* (pp. 49-75). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, A. L. and Palincsar, A. S. (1982). *Inducing strategic learning from text by means of informed, self-control training* (Technical Report No. 262). Urbana: University of Illinois, Centre for the study of Reading.
- Campione, J. C., Brown, A. L. and Connell, M. L. (1988). Metacognition: On the importance of understanding what you are doing. In R. I. Charles & E. A. Edward (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (pp. 93-114). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

- Carr, M., Alexander, J. and Folds-Bennett T. (1994). Metacognition and mathematics strategy use. *Applied Cognitive Psychology*, 8, 583-595.
- Charles, R., Lester, F. and O'Daffer, P. (1987). *How to evaluate progress in problem solving*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc., USA.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M., Reimann, P., and Glaser, R. (1989). Self-explanations: how students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Chi, M. T. H., Glaser, R., and Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (pp. 7- 75). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Chi, M., Feltovich, P. and Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Sciences*, 5, 121-152.
- Chi, M.T.H. (1987). Representing knowledge and metaknowledge: implications of interpreting metamemory research. In F.E. Weinert and R.H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 239-266). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Clement, J. J. (1991). Constructivism in the classroom: a review of transforming children's mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(5), 422-428.
- Cope, K. (1990). S.T.O.P. and watch your students' metacognition grow. *Journal of the Wisconsin State Reading Association*, 34(4), 17-19.
- Creswell, J.W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde erişti artırımına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çalışkan, S., Selçuk Sezgin , G. and Erol M. (2006). Fizik öğretmen adaylarının problem çözme davranışlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73-81.
- Çalışkan, S., Selçuk Sezgin , G., ve Erol M. (2006). Fizik öğretmen adaylarının problem çözme davranışlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73-81.
- Davidson, J.E., Deuser, R. and Sternberg, R.J. (1994). The role of metacognition in problem solving. In J. Metcalf and A.P. Shimamura (Eds.), *Metacognition* (pp. 207-226). Boston, MA: The MIT Press.
- De Jong., T. and Ferguson-Hessler, M. G. M .(1986). Cognitive structures of good and poor novice problem solvers in physics. *Journal of Educational Psychology*, 78, 279-288.
- Denzin, N.K. and Lincoln, Y.S. (2000). Introduction: The discipline and practice of qualitative research, In Denzin, N.K. and Lincoln, Y.S. (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 1-32). London: Sage Publications.
- Desoete, A., Roeyers, H. and De Clercq A. (2003). Can offline metacognition enhance mathematical problem solving? *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 188-200.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. London: D. C. Heath and Company.
- Dhillon, A. (1998). Individual differences within problem-solving strategies used in physics. *Science Education*, 82(3), 379-405.
- Eanet, M. G. and Manzo, A.V. (1976). REAP-A strategy for improving reading, writing, study skills. *Journal of Reading*, 19, 647-652.
- Efklides, A. and Vlachopoulos, S., P. (2012). Measurement of metacognitive knowledge of self, task, and strategies in mathematics. *European Journal of Psychological Assessment*, 28(3), 227-239.
- Eilers, L., H. and Pinkley, C. (2005). Metacognitive strategies helps students to comprehend all text. *Reading Improvement*, 43, 13-29.

- Elshout, J. J. (1987). Problem solving and education. In: E. de Corte, H. Lodewijks, R. Parmentier and P. Span (Eds.), *Learning and instruction* (pp. 259-273). Oxford:: University Press.
- Ericsson, K. A., and Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: verbal reports as data* (Revised edition). Cambridge, MA: MIT Press.
- Fayol, M., Barrouillet, P., and Camos, V. (1997). *Early mathematics learning: What can research tell us*. Report for the DG 22 of the European Community, Brussels, Belgium.
- Ferguson-Hessler, M. G. M. and de Jong, T. (1990). Studying physics texts: differences in study processes between good and poor performers. *Cognition and Instruction*, 7, 41–54.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Finegold, M. and Mass, r. (1985). Differences in the processes of solving physics problems between good physics problem solvers and poor physics problem solvers. *Research in Science and Technological Education*, 3, 59-67.
- Friege, G. and Lind G. (2006). Types and qualities of knowledge and their relation to problem solving in physics. *International Journal of Science and Mathematic Education*, 4, 437-465.
- Gagne, R. M. and Medsker, K. L. (1996). *The conditions of learning. Training applications*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.
- Garofalo, J., and Lester, F. K., Jr. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 163-176.

- Garner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension*. Norwood, NJ: Ablex.
- Garrett, R. M. (1986). Problem-solving in science education. *Studies in Science Education*, 13, 70-95.
- Gelen, İ. (2003). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin Türkçe dersine ilişkin tutum, okuduğunu anlama ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Georghiades, P. (2004). From the general to situated: three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 26(3), 365-383.
- Ghonsooly, B. and Egtesadee, A. R. (2006). Role of cognitive style of field-dependence/independence in using metacognitive and cognitive reading strategies by a group of skilled and novice Iranian students of English literature. *Asian EFL Journal*, 8(4), 119-150.
- Gick, M., L. (1986). Problem solving strategies. *Educational Psychologist*, 21(1,2), 99-120.
- Gil-Perez, D., Dumas-Carre, A., Caillot, M. and Martinez-Torregrosa, J. (1990). Paper and pencil problem solving in the physical sciences as a research activity. *Studies in Science Education*, 18, 137-151.
- Gick, M. (1986). Problem-solving strategies. *Educational Psychologist*, 21(1/2), 99-120.
- Glaser, R. (1976). Cognitive psychology and instructional design. In D. Klahr (Ed.), *Cognition and Instruction* (pp. 303-315). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Glesne, C. (1999). *Becoming qualitative researchers: An introduction* (2nd ed.). Don Mills, Ontario, Canada: Longman.
- Goos, M. (2002). Understanding metacognitive failure. *Journal of Mathematical Behavior*, 21(3), 283-302

- Goos, M., Galbraith, P. and Renshaw, P. (2000). A money problem: a source of insight into problem solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 13, 1-21.
- Guba, E. G. and Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin and Y.S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Gunstone, R. F. And Mitchell, I. J. (1998). Metacognition and conceptual change, In J.J Mintzes, J. H. Wandersee and J. D. Novak (Eds.), *Teaching science for understanding: a human constructivist view* (pp. 133-163). San Diego: Academic Press.
- Güss, C., D. and Wiley, B. (2007). Metacognition of problem-solving strategies in Brazil, India and the United States. *Journal of Cognition and Culture*, 7, 1-25.
- Güral, M. M. (2000). *The role of teaching cognitive and metacognitive strategies in developing reading comprehension skills of foreign language learners*. Unpublished M.A. Thesis. Ankara: Hacettepe University, The Institute of Social Sciences.
- Güven-Der. (2009). *SBS deneme sınavı*. İstanbul: Anafen Yayınları.
- Güven-Der. (2010). *SBS deneme sınavı*. İstanbul: Anafen Yayınları.
- Hacker, D. J. (1998). Definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunlosky and A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 1-23). Mahwah. NJ: Erlbaum. Retrieved, September, 9, 2009. <http://www.questia.com/read/16186492/metacognition-in-educationaltheory-and-practice>.
- Hammouri, H. A. M. (2003). An Investigation of Undergraduates` Transformational Problem Solving Strategies: cognitive/metacognitive processes as predictors of holistic/analytic strategies. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 28(6), 571-586.
- Hayes, J.R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia, PA: Franklin Institute Press.

- Hegarty, M., Mayer, R.E. and Monk, C.A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: a comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87, 18-32.
- Heller, K. and Heller, P. (1995). *The competent problem solver, a strategy for solving problems in physics, calculus version* (2nd ed.). Minneapolis, MN: McGraw-Hill.
- Heyworth, R. M. (1999). Procedural and conceptual knowledge of expert and novice students for the solving of a basic problem in chemistry. *International Journal of Science Education*, 21(2), 195-211.
- Hinsley, D., Hayes, J. R. and Simon, H. A. (1977). From words to equations. In P. Carpenter and M. Just (Eds.), *Cognitive processes in comprehension*, (pp. 89-106). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson-Glenberg, J., M., C. (2005). Web-based training of metacognitive strategies for text comprehension: focus on poor comprehenders. *Reading and Writing*, 18, 755-786.
- Lester, F.K. (1982) Building bridges between psychological and mathematics research on problem solving. In F.K. Lester and J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: issues in research* (pp. 55-85). Philadelphia: The Franklin Institute Press.
- Kapa, E. (2001). A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 317-336.
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarının ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin soru tipleri dikkate alınarak incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş, İ., ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 2-9.
- Katim, D., S. and Harris, S. (1997). Improving the reading comprehension of middle school student in inclusive classrooms. *Journal of Adolescent-Adult Literacy*, 41, 116-124.

- King, A. (1991). Improving lecture comprehension: effects of a metacognitive strategy. *Applied Cognitive Psychology*, 5, 331-346.
- Kolic-Vehovec, S. and Bajanski, I. (2006). Metacognitive strategies and reading comprehension in elementary-school students. *European Journal of Psychology of Education*, 21(4), 439-451.
- Kramarski, B., Mevarech, Z. R. and Lieberman, A. (2001). Effects of multilevel versus unilevel metacognitive training on mathematical reasoning. *The Journal of Educational Research*, 94(5), 292-300.
- Kramers-Pals, H., Lambrechts, J. and Wolff, P. J. (1983). The transformation of quantitative problems to standard problems in general chemistry. *European Journal of Science Education*, 5, 275-287.
- Krulik, S. and Rudnick, J.A. (1980). *Problem solving: a handbook for senior high school teachers*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kumlu, G. (2012). *Alternatif kavramlara sahip fen ve teknoloji öğretmen adaylarında fen metinlerini okurlarken aktif hale gelen bilişsel ve üstbilişsel stratejiler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kyurshunav, A. (2005). Problem solving in science education. *Discussed from Russian perspective with special focus on physics*. Karelian State Pedagogical University, Russian.
- Langley, P. and Simon, H. A. (1981). The central role of learning in cognition. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skill and their acquisition* (pp. 361-380). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Larkin, J. H. (1980). Skilled problem solving in physics: A hierarchical planning model. *Journal of Structural Learning*, 6, 271-297.
- Larkin, J. H. (1981). Enriching formal knowledge: A model for learning to solve textbook physics problems. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 311-334). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Larkin, J. H., McDermott, J., Simon, D. and Simon, H. A. (1980). Expert and novice performance in solving physics problems. *Science*, 208, 1335-1342.
- Larkin, J. H. and Reif, F. (1979). Understanding and teaching problem-solving in physics. *European Journal of Science Education*, 1(2), 191-203.
- Larkin, J. H. (1983). The role of problem representation in psysics. In D. Centner and A. L. Stevens (Eds.), *Mental models*, (pp. 75-99). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Lau, K., L. and Chan D., W. (2003). Reading strategy use and motivation among Chinese good and poor readers in Hong Kong. *Journal of Reasearch in Reading*, 26(2), 177-190.
- Lehrer, R. and Littlefield, J. (1993). Relationships among cognitive components in logo learning and transfer. *Journal of Educational Psychology*, 85, 317-330.
- Lesh, R. and Akerstrom, M. (1982). Applied problem solving: Priorities for mathematics education research. In F.K. Lester and J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: Issues in research* (pp. 117-129). Philadelphia, PA: The Franklin Institute.
- Lester, F. K. (1980). Research on mathematical problem solving. In R. Shumway (Ed.), *Research in mathematics education*. (pp. 286-323). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Lester, F. K. (1994). Musing about mathematical problem solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- Lewis, A., and Mayer, R. E. (1987). Students' miscomprehension of relational statements in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 79, 363-371.
- Lincoln, Y. S. and Guba, E. G (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Lin, X. (2001). Designing metacognitive activities. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 23-40.
- Livingstone, J. A. (1997). *Metacognition: an overview*. Retrieved 16 February, 2009, <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/CEP564/Metacog.html>.

- Luft, J. A. (1999). Rubrics: design and use in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 10(2),107-121.
- Luwel, K., Torbeyns, J and Verschaffel, L. (2003). The relation between metastrategic knowledge, strategy use and task performance: findings and reflections from a numerosity judgement task. *European Journal of Psychology of Education*, 18(4), 425-447.
- Malone, L. K. (2006). *A comparative study of the cognitive and metacognitive differences between modeling and non-modeling high school physics students*. Published doctoral dissertation, University of Carregie Mellon, Pittsbuh, PA.
- Malloy, C.E. (1994). An investigation of african american students' mathematical problem solving. Unpublished Doctoral dissertation, Chapel Hill.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: an interactive approach* (2nd edition). Applied social research methods series. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mayer, R., E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, 26, 49-63.
- Mayer, R. E. (2003). Mathematical Problem solving. In J. M. Royer (Ed.), *Mathematical cognition* (pp. 69-92). Greenwich, Connecticut: Info Age Publishing.
- MEB (2006) *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7. ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. T. C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara. 8 Nisan 2014 tarihinden <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> sayfasından erişilmiştir.
- McDermott, J. and Larkin, J. H. (1978). *Re-representing textbook physics problems*. In Proceedings of the 2nd National Conference, the Canadian Society for Computational Studies of Intelligence. Toronto: University of Toronto Press.
- Merriam S.B. (1988). *Case study in education: A qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Mevarech, Z. R. and Kramarski, B. (1997). Improve: a multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34, 365-394.
- Mokhtari, K. and Reichard, C., A. (2002). Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 249-259.
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school student with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 230-248.
- Nash-Ditsel, S. (2010). Metacognitive reading strategies can improve self-regulation. *Journal of College Reading and Learning*, 40(2), 45-63.
- Nelson, T. O. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist*, 51, 02 – 116.
- Newell, A. and Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- O'Malley, J. M. and Chamot, A. U., Stewner-Manzanares, G., Russo, R. P. and Küpper L. (1985). Learning strategy applications with students of English as a second language. *TESOL Quaterly*, 19(3), 557-584.
- O'Malley, J. M. and Chamot, A. U. (1990). *Learning strategies in second language acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OSYM. (2009). *OSYM tarihsel gelişme*. 9 Mayıs 2010 tarihinde <http://www.osym.gov.tr/belge/1-2706/tarihsel-gelisme.html>. sayfasından erişilmiştir.
- Oxford, R. (1990). *Language learning strategies: what every teacher should know*. Boston: Heinle and Heinle.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Owen, E. and Sweller, J. (1985). What do students learn while solving mathematics problems? *Journal of Educational Psychology*, 77, 272-284.
- Palincsar, A., S. (1986). Metacognitive strategy instruction. *Exceptional Children*, 53(2), 118-124.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Pearson, P. D. and Gallagher, M. C. (1983). The instruction of reading comprehension. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 317–344.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching and assessing. *Theory into Practice*, 41(4), 219-225.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It: A new aspect of mathematical method* (Second Edition). Princeton, NJ. Princeton University Press.
- Posamentier, A. S. and Krulik, S. (1998). *Problem solving strategies for efficient and elegant solutions: a research for the mathematics teacher*. California: Corwin Press.
- Pressley, M. and Gaskins, I. W. (2006). Metacognitively competent reading comprehension is constructively responsive reading: How can such reading be developed in students? *Metacognition Learning*, 1, 99-113.
- Priest, A.G. and Lindsay, R.O. (1992). New light on novice-expert differences in physics problem solving. *British Journal of Psychology*, 83, 389-405.
- Ray, W. S. (1955). Complex tasks for use in human problem-solving research. *Psychological Bulletin*, 52(2), 134-149.
- Reder, L. M. (Ed.). (1996). *Implicit memory and metacognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Reif, F. (1981) Teaching problem solving, a scientific approach, *The Physics Teacher*, 19, 329–363.

- Reif, F. and Allen, S. (1992). Cognition for interpreting scientific concepts: a study of acceleration. *Cognition and Instruction*, 9(1), 1-44.
- Resnick, L. B. and Glaser, R. (1976). Problem solving and intelligence. In L. B. Resnick, (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 205-230). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Robinson, F. P. (1970). *Effective study*. Newyork: Harper Row.
- Santos, M. T. (1995). *Students' recognition of structural features in mathematical problem solving instruction*. Paper presented at the annual meeting of the North American.
- Savelsbergh, E.R, de Jong, T. and Ferguson-Hessler, M.G.M. (1996). *Forms of problem representation in physics*. The Netherlands: University of Twente.
- Seçil Özkaya, S. (2000). *Onuncu sınıf öğrencilerinin geometri problemler çözme stratejilerine yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Selçuk Sezgin, G., Çalışkan, S., ve Erol, M. (2007). The effects of gender and grade levels on turkish physics teacher candidates' problem solving strategies. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 92-100.
- Simon, D.P. and Simon. H. A. (1978). Individual differences in solving physics problems. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 325-348). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Smith, E. R. and Miller, F. D. (1978). Limits in perception of cognitive processes: A reply to Nisbett and Wilson. *Psychological Review*, 85, 355-362.
- Smith, B. C. and Elliot, P.G. (1986). *Reading activities for middle and secondary schools, a handbook of qualitative research*. New York: Teacher College Press.
- Stake, Robert E. (2005). Qualitative case studies. In N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 443-466). Thousand Oaks: Sage Publications.

- Schellings, G., Aarnoutse, C. and van Leeuwe, J. (2006). Third-graders think-aloud protocols: types of reading activities in reading an expository text. *Learning and Instruction*, 16(6), 549-568.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? In Schoenfeld, A. H. (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp.189-215). Hillsdale, N. J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.
- Schraw, G. and Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schunk, D. H. (2000). *Learning theories—An educational perspective*. New Jersey:Prentice Hall.
- Shokrpour, N. and Nasiri, E. (2011). The use of cognitive and metacognitive reading strategies by Iranian IELTS test takers in the reading section of the test. *European Journal of Social Sciences*, 22(1), 126-134.
- Simon. H. A. (1978). Human problem solving. W. K. Estes (Ed.), Human information processing. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 325-348). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Simon, D. P. and Simon. H. A. (1978). Individual differences in solving physics problems. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 325-348). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Singh, C. (2002). When physical intuition fails? *American Journal of Physics*, 70, 1103–1109.

- Silver, E.A. (1982). Knowledge organization and mathematical problem solving. In F.K. Lester and J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: issues in research* (pp. 15-25). Philadelphia, PA: The Franklin Institute.
- Smith, E. E. and Goodman, L. (1984). Understanding written instructions: The role of an explanatory schema. *Cognition and Instruction*, 1, 359-396.
- Stevenson, H. W. and Stigler, J. W. (1992). *The learning gap*. New York: Summit Books.
- Stigler, J. W., Lee, S.Y., and Stevenson, H. W. (1990). *Mathematical knowledge of Japanese, Chinese, and American elementary school children*. Reston, VA: National Council of Teachers in Mathematics.
- Swanson, H., L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Taraban, R. (2004). Analytic and programatic factors in college students' metacognitive reading strategies. *Reading Psychology*, 25, 67-81.
- Tajika, H., Nakatsu, N., Nozaki, H., Neumann, E. and Maruno, S. (2007). Effects of self-explanation as a metacognitive strategy for solving mathematical word problems. *Japanese Psychological Research*, (49)3, 222-233.
- Taconis, R., Ferguson-Hessler M. G. M. and Broekkamp H. (2001). Teaching science problem solving: An overview of experimental work. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4), 442-468.
- Teong, S., K. (2003). The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 46-55.
- Thomas, D. V. and Robinson. H.A. (1972) *Improving reading in every class*. Boston: Allyn and Bacon.

- Tuminaro J., and Redish E. (2007). Elements of a cognitive model of physics problem solving: epistemic games. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 3(2), 101-123.
- Tunç, T., Bakar, E., Başdağ, G., İpek, İ., Bağcı, N., Gürsoy Köroğlu, N., Yörük, N. ve Keleş, Ö. (2008a). *İlköğretim 6 fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Tunç, T., Bakar, E., Başdağ, G., İpek, İ., Bağcı, N., Gürsoy Köroğlu, N., Yörük, N. ve Keleş, Ö. (2008b). *İlköğretim 7 fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Tunç, T., Bakar, E., Başdağ, G., İpek, İ., Bağcı, N., Gürsoy Köroğlu, N., Yörük, N. ve Keleş, Ö. (2008c). *İlköğretim 8 fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Tunç, T., Bakar, E., Başdağ, G., İpek, İ., Bağcı, N., Gürsoy Köroğlu, N., Yörük, N. ve Keleş, Ö. (2008d). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji ders kitabı*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Waes V. L. (2000). Thinking aloud as a method for testing the usability of websites: the influence of task variation on the evaluation of hypertext. *Lee Transactions on Professional Communication*, 43(3), 279.3
- Weir, C. (1999). Using embeddet questions to jumstart metacognition in middle school remadial readers. *Journal of Adoloscent and Adult Literacy*, 51(4), 74-77.
- Wellman, H. M. (1977). Tip of the tongue and feeling of knowing experiences: A developmental study of memory monitoring. *Child Development*, 48, 13-21.
- Winne, P. H. (1996). A metacognition view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 327-353.
- Winne, P. H. and Perry, N. (2000). Measuring self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidler (Eds.). *Handbook of self-regulation* (pp. 531-566). San Diego. CA: Academic Press.

- Wilson, J., and Clark, D., (2002). *Monitoring mathematical metacognition*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Wilson, J.W., Fernandez, M.L. and Hadaway, N. (1993). Mathematical problem solving. In P.S. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school mathematics* (pp. 57-78), New York: Macmillian.
- Vaidya, S. R. (1999). Metacognitive learning strategies for students with learning disabilities. *Education*, 12(1), 186–190.
- Van Gog, T., Paas, F., van Merriënboer, J. G. and Witte, P. (2005). Uncovering the problem solving process: cued retrospective reporting versus concurrent and retrospective reporting. *Journal of Experimental Psychology*, 11(4), 237-244.
- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., and Sandberg, J. A. (1994). *The think aloud method: a practical guide to modelling cognitive processes*. San Diego: Academic.
- Victor, A. M. (2004). *The effects of metacognitive instruction on the planning and academic achievement of first and second grade children*. Graduate College of the Illinois Institute of Technology. Chikago, IL.
- Yeap, B. H. (1998). *Metacognition in mathematical problem solving*. Australian Association for Research in Education. 1998 Annual Concerence, Adelaide. Retrieved 8, February, 2009, www.aare.edu.au/98pap/yea98408.htm.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yimer, A. and Ellerton, N., F. (2005). Cognitive and metacognitive aspects of mathematical problem solving: an emerging model. In P. Grootenboer, R. Zevenbergen and M. Chinnappan (Eds.), *Identities, cultires, and learning spaces* (pp. 575-582). Adelaide, Australia: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Yore, L. D., and Shymansky, J. A. (1991). Reading in science: Developing and operational conception to guide instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 2, 29-36.
- Yore, L., D., Craig, M., T. and Maguire, T., O. (1998). Index of science reading awareness: An interactive-constructive model, test verification, and grades 4–8 results. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 27-51.
- Zakaria, E., Yazid, Z. and Ahmad, S. (2009). Exploring matriculation students' metacognitive awareness and achievement in a mathematics course. *The International Journal of Learning*, 16(2), 333-347.

EKLER

EK 1.
FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

Adı:

Soyadı:

Açıklama

Merhaba,

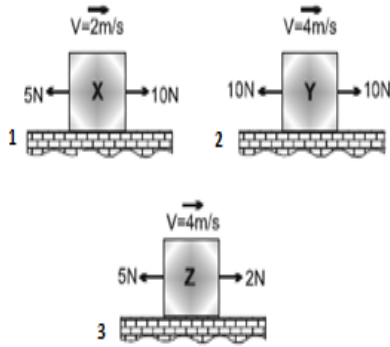
Ben Emine Hatun DİKEN. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı doktora öğrencisiyim. Çalışmamın bu kısmında sizlerin soruları çözme süreçlerinizi ve görüşmelerimizi izninizle kayıt altına almak isterim. Bu kayıtlar bana analiz yaparken yardımcı olacağı için, soruları çözme sürecinizi ve bütün görüşme boyunca konuşulanları tam hatırlamak, yani unutmamak için kayda alacağım. Dolayısıyla sizden ricam soruları çözmeye başladığınız andan itibaren SESLİ DÜŞÜNMEYE başlamanız. Yani soruları çözerken aklınıza ne geliyorsa bunu sözlü olarak ifade etmeniz. Çalışmaya katılanların adları gizli tutulacaktır. Yani bu araştırma esnasında ulaştığım verileri yazarken hiçbir kurumda ya da hiçbir yayında adınızı vermeyeceğim. Sizlerin bu soruları çözme amacınız ise Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme sürecinizde neler yaptıklarınızı araştırmak. Aşağıda Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. Aşağıdaki soruları lütfen dikkatli bir şekilde çözünüz. Araştırmamıza zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Nejla YÜRÜK
Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi
İlköğretim Bölümü Öğretim Üyesi

Arş. Gör. Emine Hatun DİKEN
Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü
Doktora Öğrencisi

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1.



Sürtünmesiz ortamda hareket eden X, Y ve Z cisimlerine şekildeki kuvvetler etki ediyor.

Buna göre bu cisimlerden hangileri sabit süratli hareketlerine devam eder?

- A) Yalnız Y
B) X ve Y
C) X ve Z
D) Y ve Z

2.

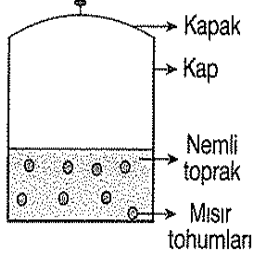
İyonlar	
Katyon	Anyon
Ca^{2+} Li^{+}	CO_3^{2-} OH^{-}

Bazı iyonların modelleri yanda verilmiştir.

Bu iyonlarla oluşabilecek bileşiklerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

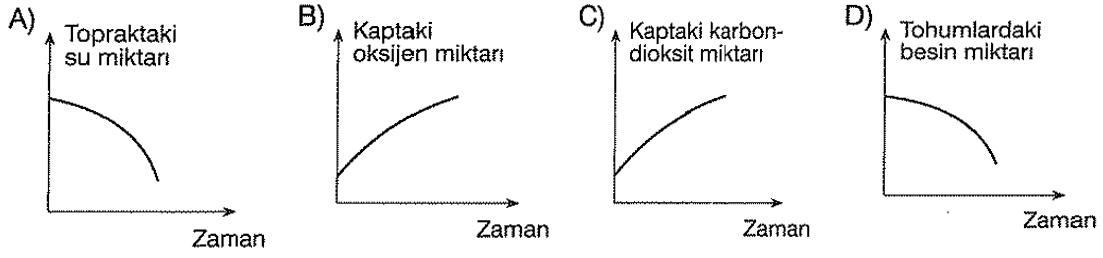
- A) Ca^{2+} ile CO_3^{2-} iyonları arasında oluşacak bileşiğin formülündeki element atomlarının sayısı 5'tir.
- B) Li^{+} ile CO_3^{2-} iyonları arasında oluşacak bileşikte 3 çeşit atom bulunur.
- C) 1 tane Ca^{2+} iyonunu ile 2 tane OH^{-} iyonu bileşik oluşturur.
- D) Li^{+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü $\text{Li}(\text{CO}_3)_2$ 'dir

3.

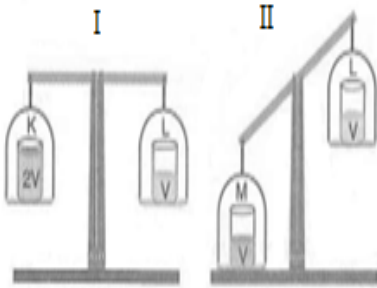


Mısır tohumları yandaki şekilde görüldüğü gibi kapalı olan büyük bir kaba konulmuş ve çimlenmeleri sağlanmıştır.

Buna göre çimlenme sırasında değişen madde miktarlarıyla ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?

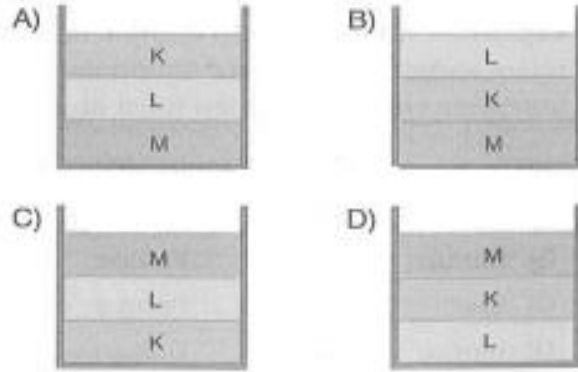


4.



K, L ve M sıvılarından sırasıyla 2V, V ve V hacminde alınarak özdeş kaplara konuluyor. Kaplar eşit kollu terazinin kefelelerine konulduğunda denge durumları şekildeki gibi oluyor.

Buna göre birbirine karışmayan K, L ve M sıvılarının aynı kap içerisindeki denge durumları hangi seçenekte verildiği gibi olur?



5.

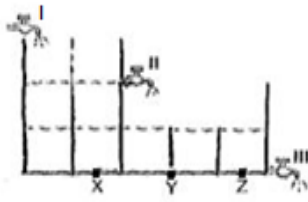


Cemil, yandaki düzeneği kurduktan belli bir süre sonra vanayı açtığında, kibrit alevinin parladığını tespit etmiştir.

Cemil bu düzeneğe aşağıdaki işlemlerin hangisini uygularsa kibrit alevinin parlaklığı artmaz?

- A) Suya karbon dioksit içeren gazoz ilave etme
- B) Yeşil ışık kaynağını mor ışık kaynağıyla değiştirme
- C) Bitkinin bulunduğu ortama karbon dioksit tutucu madde ilave etme
- D) Yeşil ışık kaynağının sayısını artırma

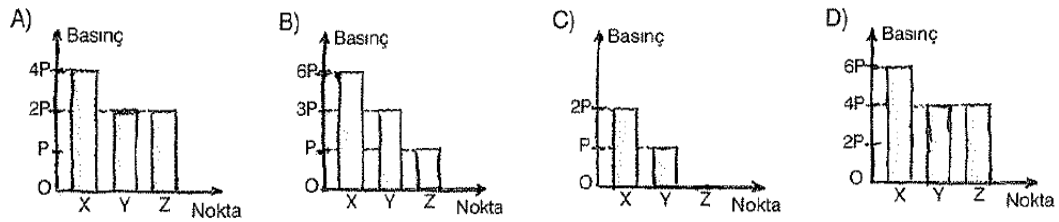
6.



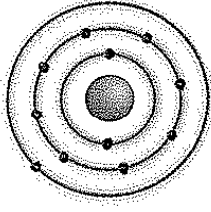
Şekildeki I, II, III nolu musluklar aynı anda açılarak eşit bölmeli kap dolduruluyor.

I nolu musluk t sürede V hacminde, II ve III nolu musluklar t sürede V hacminde su akıtıyor. Her üç musluk da $3t$ süre açık kaldıktan sonra kapatılıyor.

Buna göre son durumda X, Y ve Z noktalarına etkiyen sıvı basınçlarının sütun grafiği aşağıdakilerden hangisidir? (Kaplardaki herbir bölmenin hacmi V kadardır.)



7.



Fen ve Teknoloji öğretmeni, tahtaya nötr durumdaki bir atoma ait elektron dizilişini şekildeki gibi çizerek öğrencilerden aşağıdaki tabloyu doldurmalarını istemiştir.

	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.		
11 tane protonu vardır.		
Anyon oluşturur.		
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.		

Buna göre öğrencilerden hangisi tabloyu doğru olarak doldurmuştur?

A)

ARDA	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.	✓	
11 tane protonu vardır.		✓
Anyon oluşturur.	✓	
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.		✓

B)

AHMET	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.	✓	
11 tane protonu vardır.	✓	
Anyon oluşturur.		✓
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.		✓

C)

BERKAY	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.		✓
11 tane protonu vardır.	✓	
Anyon oluşturur.	✓	
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.	✓	

D)

CANSU	Doğru	Yanlış
Elektron vermeye yatkındır.		✓
11 tane protonu vardır.	✓	
Anyon oluşturur.		✓
Kararlı hale geçerken katman sayısı artar.	✓	

8.

Aile	Saç şekli	Göz rengi	Saç rengi
Can	Baba	Kıvrık	Kahverengi
	Anne	Kıvrık	Mavi
Bal	Baba	Kıvrık	Mavi
	Anne	Düz	Mavi

Düz ve sarı saçlı, kahverengi gözlüyüm.

Tolga

Öğretmen, Can ve Bal ailesi ile Tolga'ya ait bazı özellikleri tahtada aşağıdaki gibi belirtiyor.

Öğretmen: “Çocuklar sizce Tolga hangi ailenin çocuğudur? Niçin? Açıklayınız.

Deniz: “Tolga Can Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü; Bal Ailesi'nin kahverengi gözlü çocukları olamaz.”

Kerem: “Tolga Bal Ailesi'nin çocuğudur. Çünkü;

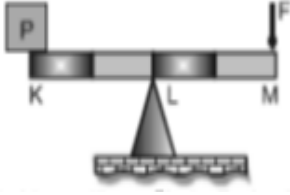
Can Ailesi'nin düz saçlı çocukları olamaz.”

Buna göre Deniz ile Kerem'in cevap ve açıklamalarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

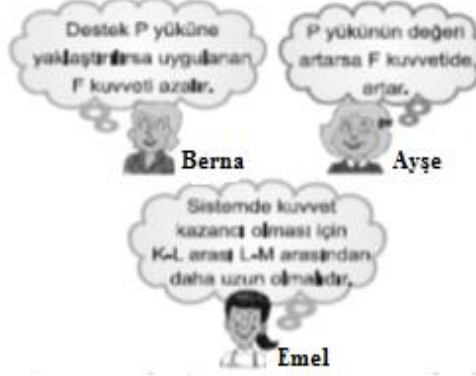
(İnsanlarda kıvrık saç geni düz saç genine, kahverengi göz geni mavi göz genine, siyah saç geni sarı saç genine baskındır.)

- A) Deniz'in cevabı ve açıklaması yanlıştır.
- B) Kerem'in cevabı doğru, açıklaması yanlıştır.
- C) Deniz'in cevabı ve açıklaması doğrudur.
- D) Kerem'in cevabı ve açıklaması doğrudur.

9.



Şekildeki kaldıraç düzeneğinde P cismi F kuvvetiyle dengelenmek isteniyor. Üç öğrenci düzenekle ilgili aşağıdaki yorumları yapıyorlar.



Doğru yorumlar için (✓), yanlış yorumlar için (X) işareti konulduğuna göre öğrencilerin yorumlarıyla ilgili aşağıdaki işaretlemelerden hangileri doğru olur?

	Berna	Ayşe	Emel
A)	✓	✓	✓
B)	X	✓	✓
C)	X	X	X
D)	✓	✓	X

10.

“45 g kütleli saf X maddesinin sıcaklığını 1 °C artırmak için 99 Joule enerji verilmelidir.”

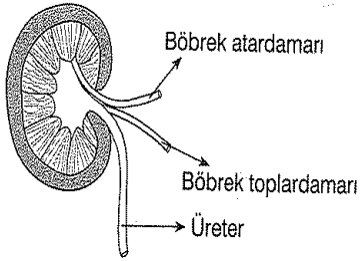
“1 g lık saf Y maddesinin sıcaklığını 35 °C artırmak için 91 Joule enerji gereklidir.”

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Her iki madde için eşit kütlelere eşit ısı verildiğinde X’in sıcaklık değişimi zamanla daha yavaş olur.
- II. X ve Y farklı maddelerdir.
- III. Y’nin özısı değeri daha büyüktür.

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

11.



Kan böbrek atardamarı yoluyla böbreğe getirilir ve süzülen kan böbrek toplardamarıyla böbrekten uzaklaştırılır.

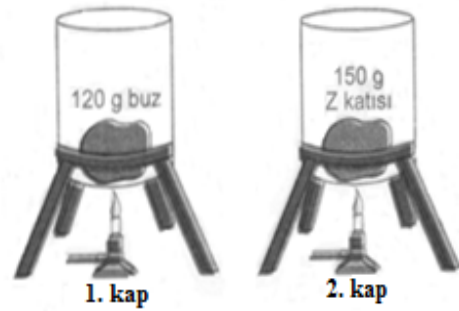
Buna göre;

- I- Böbrek atardamarındaki besin maddesi miktarı böbrek toplardamarındakinden fazladır.
- II- İçlerindeki birim hacimdeki üre yoğunluğu; “idrar kesesi > böbrek atardamarı > böbrek toplardamarı” şeklinde sıralanabilir.
- III- Böbrek toplardamarındaki su miktarı böbrek atardamarındakinden fazladır.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

12.



Bu durumda Z dır?

($L_{\text{ebuz}} = 80 \text{ cal/g}$)

- A) 160 B) 128 C) 80 D) 64

Kaplardaki buz ve Z katısı erime sıcaklıklarında bulunmaktadır.

Özdeş ocaklarla ısıtılan şekildeki kaplar aynı anda ısıtılmaya başlanıyor ve buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtma işlemine devam ediliyor.

katısının % 40'ı eridiğine göre katının L_e değeri kaç cal/g

EK 2.
FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULAR

Adı:

Soyadı:

Açıklama

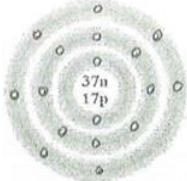
Merhaba,

Ben Emine Hatun DİKEN. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı doktora öğrencisiyim. Çalışmamın bu kısmında sizden ricam aşağıdaki Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu soruları yanıtlamanızdır. Bu soruları sizler yanıtlarken süre kısıtlamasına gidilmeyecektir. Çalışmaya katılanların adları gizli tutulacaktır. Yani bu araştırma esnasında ulaştığım verileri yazarken hiçbir kurumda ya da hiçbir yayında adınızı vermeyeceğim. Sizlerin bu soruları çözme amacınız ise Fen Bilimleri alanındaki açık uçlu soruları çözme sürecinizde neler yaptıklarınızı araştırmak. Aşağıda açık uçlu sorular bulunmaktadır. Aşağıdaki soruları lütfen dikkatli bir şekilde çözünüz. Araştırmamıza zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

***Doç. Dr. Nejla YÜRÜK
Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi
İlköğretim Bölümü Öğretim Üyesi***

***Arş. Gör. Emine Hatun DİKEN
Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü
Doktora Öğrencisi***

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULAR

1.	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir? Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir? Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?
2.	Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü nedir? Oluşacak bileşikte kaç çeşit atom bulunur? Bu bileşikteki element atomlarının sayısı nedir?
3.	Çimlenmeye etki eden faktörler nelerdir? Bu faktörler çimlenmeye nasıl etki eder?
4.	Özkütle nedir? Özkütle, kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişki vardır? Kütle 200 gr, hacmi 400 cm^3 olan ve suda çözünmeyen, bir katı suda yüzer mi yoksa batır mı? Neden? (suyun özkütlesi = 1 gr/cm^3)
5.	Fotosentez hızına etki eden faktörler nelerdir? Bu faktörler fotosentez hızını nasıl etkiler açıklayınız. Fotosentez hızı mor ışıktaki mi yoksa yeşil ışıktaki mi daha yüksek olur? Neden?
6.	Basınç nedir? Basıncı formüle ediniz. Bir sıvının basıncı nelere bağlıdır? Açıklayınız. Sıvılar basıncı nasıl iletir?
7.	 Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip midir? Neden? Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip değilse kararlı atomların sahip olduğu elektron dizilimine nasıl ulaşabilir? Kararlı elektron dizilimine sahip olduğunda katman sayısı ne olur? Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine nasıl karar verirsiniz? Bu atom kararlı elektron dizilimine ulaştıktan sonra anyon mu yoksa katyon mu oluşturur? Neden? Bu atom nötr müdür? Neden?
8.	Genotip ve fenotip ne demektir? Heterozigot kahverengi gözlü anneden ve mavi gözlü babadan olan çocukların genotip ve fenotiplerini bulunuz. Çocukların genotip ve fenotiplerinin yüzdelerini bulunuz.
9.	Kaç tip kaldıraç vardır? Bu kaldıraçların her biri için kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişki nasıldır? Maddelerin ayırt edici özellikleri nelerdir? (4 tanesini yazınız).
10.	Özısı nedir? Aynı maddeden yapılmış kütlesi büyük olan A maddesi ile kütlesi küçük olan B maddesinin öz ısılarının büyüklük küçüklük durumu nasıl olur? Açıklayınız. Vücudumuzdaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar nelerdir?
11.	Bu organların vücudumuzdan uzaklaştırdığı atık maddeler nelerdir? Boşaltım sonucu hangi madde neye dönüşerek atılır? Bu maddelerin miktarları boşaltım sonucu artar mı, azalır mı? Vücudumuzdan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre değişim grafiğini çiziniz.
12.	Erime ısısı nedir? Donma ısısı nedir? Erime ve donma ısısını nasıl ilişkilendirirsin?

EK 3.
YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

- 1- Soruyu çözerken neler yaptın? Hangi yolları uyguladın? Aşama aşama açıklar mısın?
- 2- Bu soruyu çözerken öncelikli (ilk) olarak kullandığın yol nedir?
- 3- Soruyu anladın mı?
- 4- “Tamam ben bu soruyu anladım!” dediğinde zihninde oluşan şey ne oldu?
- 5- Soruyu anlamak için neler yaptın?
- 6- Soruyu anlamasaydın neler yapardın?
- 7- Soruyu ilk kez okuduğunda zihninde ne oluştu? Aklına neler geldi?
- 8- Çoktan seçmeli bu soruyu çözerken izlediğin yol, soruyu ilk okuduğunda zihninde oluşan yol mu?
- 9- Soruyu okuduktan sonra zihninde hemen bir cevap oluştu mu?
- 10- Neden bu seçeneği seçtin?
- 11- Şu soruyu okurken böyle bir yol izledin. yaptın? Hep böyle yapar mısın? Neden yaparsın? Sana ne yararının olacağını düşünüyorsun?
- 12- Soruyu çözerken hangi bilgilerini kullandın?
- 13- Bu soruda sana tanıdık gelen noktalar nelerdir?
- 14- Bu soruyu okurken ve çözerken kaçırdığın noktalar oldu mu? Hangi noktaları kaçırdın? Neden? Bu noktayı kaçırdığını hissettiğinde neler yaptın? Hep böyle yapar mısın?
- 15- Soruyu anladığını nasıl fark ettin?
- 16- Cevabın doğruluğundan emin misin?
- 17- Cevabın doğruluğundan emin olma nedenin ne?
- 18- Bu sorunun benzerini daha önceden çözdün mü? Ne zaman çözdün?
- 19- Çözdüğün bu sorunun zorluğu konusunda ne düşünüyorsun?
- 20- Sorunun benzerlerini çözmenin sana yararı oldu mu? Ne gibi yararı oldu?
- 21- Bu soruyu çözerken yaptığın şeylerin kaynağı nedir? Bunu nereden öğrendin?

EK 4.
FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ ÇOKTAN SEÇMELİ SORULARIN SORULARININ
KOLAYLIK-ZORLUK DERECELERİ

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ ÇOKTAN SEÇMELİ SORULARIN SORULARININ KOLAYLIK-ZORLUK DERECELERİ					
	Çok Kolay (ÇK)	Kolay (K)	Orta (O)	Zor (Z)	Çok Zor (ÇZ)
1. Fizik sorusu					
2. Kimya sorusu					
1. Biyoloji sorusu					
2. Fizik sorusu					
2. Biyoloji sorusu					
3. Fizik sorusu					
2. Kimya sorusu					
3. Biyoloji sorusu					
4. Fizik sorusu					
3. Kimya sorusu					
4. Biyoloji sorusu					
4. Kimya sorusu					

EK 5.
FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARIN ANALİTİK
DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARIN ANALİTİK DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ

1. Fizik Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

1. FİZİK SORUSU İÇİN (KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin duruyorsa durmasına devam ettiğini, Eğer cisim hareketliyse sabit süratle hareketini sürdürdüğünü biliyor.	√			
Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cisim duruyorsa durmasına devam ettiğini biliyor.		√		
Eğer cisim hareketliyse sabit süratle hareketini sürdürdüğünü biliyor.		√		
Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hızlanma ya da yavaşlama hareketi yaptığını biliyor.	√			
Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin hızlanma hareketi yaptığını biliyor.		√		
Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki bir cismin yavaşlama hareketi yaptığını biliyor.		√		
Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde cismin hızlandığını, Hareketine zıt yönde kuvvetler etki ettiğinde cismin yavaşladığını biliyor.	√			
Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde cismin hızlandığını biliyor.		√		
Hareket halindeki bir cisme hareketine zıt yönde kuvvetler etki ettiğinde cismin yavaşladığını biliyor.		√		
Yukarıdaki cevapları yanlış biliyor ya da hiç bilmiyor.				√
Sorulan sorulara hiç cevap veremiyor.				√

1. Kimya Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

1. KİMYA SORUSU İÇİN (MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülünün, $Al_2(CO_3)_3$ şeklinde olduğunu yani çaprazlama yapmayı biliyor.	√			
Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülünün, $Al_2(CO_3)_3$ şeklinde olduğunu yani çaprazlama yapmayı bilmiyor.				√
Bileşikte 3 çeşit atom bulunduğunu biliyor.	√			
Bileşikte kaç çeşit atom bulunduğunu bilmiyor.				√
Bileşikteki element atomlarının 2 tane Al, 3 tane C, 9 tane O olmak üzere toplam 14 tane olduğunu biliyor.	√			
Bileşikteki element atomlarının 2'sinin sayısını biliyor, 1'inin sayısını bilmiyor.		√		
Bileşikteki element atomlarının 1'inin sayısını biliyor, 2'sinin sayısını bilmiyor.			√	
Bileşikteki element atomlarının hiçbirisinin sayısını bilmiyor.				√

1. Biyoloji Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

1. BİYOLOJİ SORUSU İÇİN (CANLILARDA ÜREME, BÜYÜME VE GELİŞME ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Çimlenme için nem, su, ısı ve oksijenin gerekli olduğunu biliyor.	√			
Çimlenme için gerekli olan 4 faktörden üçünü ya da ikisini biliyor.		√		
Çimlenme için gerekli olan 4 faktörden birisini biliyor.			√	
Çimlenme için gerekli olan faktörlerin hiçbirini bilmiyor.				√
Tohumun, çimlenme sırasında solunum yaptığını ve içerisinde bulunan besini kullandığını, tohumun oksijenli ortamda, uygun nem ve ısıyı bulduğunda çimlendiğini biliyor.	√			
Çimlenme için gerekli olan 4 faktörden üçünün ya da ikisinin çimlenmeyi nasıl etkilediğini biliyor.		√		
Çimlenme için gerekli olan 4 faktörden sadece birisinin çimlenmeyi nasıl etkilediğini biliyor.			√	
Çimlenme için gerekli olan faktörlerin çimlenmeyi nasıl etkilediğini hiç bilmiyor ya da yanlış biliyor.				√

2. Fizik Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

2. FİZİK SORUSU İÇİN (KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Özkütlenin, maddenin birim hacminin kütlesi olduğunu biliyor ve özkütlenin formülünü (Özkütle= Kütle/Hacim) biliyor.	√			
Özkütlenin tanımı ve formülünü bilmiyor.				√
Kütlesi büyük olan maddenin özkütlesinin büyük olduğunu, hacmi büyük olan maddenin özkütlesinin küçük olduğunu yani özkütle, kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişkinin olduğunu biliyor.	√			
Özkütle, kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişkinin olduğunu kısmen bilmiyor.		√		
Özkütle, kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişkinin olduğunu bilmiyor.				√
Kütlesi ve hacmi verilen katı bir maddenin yoğunluğunu hesaplayabiliyor ve hesaplama sonucu katının yoğunluğunun suyun yoğunluğundan az olduğu için suda yüzeceğini biliyor.	√			
Kütlesi ve hacmi verilen katı bir maddenin yoğunluğunu hesaplayabiliyor fakat bulduğu yoğunluğuna göre katı maddenin suda yüzeceği ya da batacağı hakkında bir şey bilmiyor.			√	
Kütlesi ve hacmi verilen katı bir maddenin yoğunluğunu hesaplayamıyor dolayısıyla yoğunluğuna göre katı maddenin suda yüzeceği ya da batacağı hakkında bir şey bilmiyor.				√

2. Kimya Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

2. KİMYA SORUSU İÇİN (MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine sahip olmadığını biliyor.	√			
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine sahip olmadığını bilmiyor.				√
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine neden sahip olmadığını biliyor.	√			
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine neden sahip olmadığını bilmiyor.				√
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine nasıl ulaşabileceğini biliyor.	√			
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine nasıl ulaşabileceğini bilmiyor.				√
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine sahip olduğunda katman sayısının ne olduğunu biliyor.	√			
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine sahip olduğunda katman sayısının ne olduğunu bilmiyor.				√
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğini ve nedenini biliyor.	√			
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğini ve nedenini bilmiyor.				√
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine ulaştıktan sonra anyon mu yoksa katyon mu oluşturduğunu ve nedenini biliyor.	√			
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine ulaştıktan sonra anyon mu yoksa katyon mu oluşturduğunu biliyor ve fakat neden anyon ya da katyon oluşturduğunun nedenini bilmiyor.			√	
Şekli verilen ve son yörüngesinde 7 elektron bulunan bir atomun kararlı elektron dizilimine ulaştıktan sonra anyon mu yoksa katyon mu oluşturduğunu ve bunun nedeni hakkında hiçbir şey bilmiyor.				√
Nötr atomun ne olduğunu biliyor.	√			
Nötr atomun ne olduğunu bilmiyor.				√

2. Biyoloji Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

2. BİYOLOJİ SORUSU İÇİN (CANLILAR VE ENERJİ İLİŞKİLERİ ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin (karbondioksit miktarı, ışık şiddeti, sıcaklık, mineral tuzları, kloroplast sayısı, su miktarı) hepsini biliyor.	√			
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin herhangi 5'ini biliyor, 1'ini bilmiyor.	√			
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin herhangi 4'ünü biliyor, 2'sini bilmiyor.		√		
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin herhangi 3'ünü biliyor, 3'ünü bilmiyor.		√		
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin herhangi 2'sini biliyor, 4'ünü bilmiyor.			√	
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin herhangi 1'ini biliyor, 5'ini bilmiyor.			√	
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin hiçbirisini bilmiyor.				√
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin hepsinin fotosentez hızını nasıl etkilediğini biliyor	√			
Fotosentez hızına etki eden faktörlerden herhangi 5'inin fotosentezin hızını nasıl etkilediğini biliyor, 1'inin fotosentezin hızını nasıl etkilediğini bilmiyor.	√			
Fotosentez hızına etki eden faktörlerden fotosentez hızını 4'ünün fotosentezin hızını nasıl etkilediğini biliyor, 2'sinin fotosentez hızını nasıl etkilediğini bilmiyor.		√		
Fotosentez hızına etki eden faktörlerden fotosentez hızını 3'ünün fotosentez hızını nasıl etkilediğini biliyor, 3'ünün fotosentez hızını nasıl etkilediğini bilmiyor.		√		
Fotosentez hızına etki eden faktörlerden fotosentez hızını 2'sinin fotosentez hızını nasıl etkilediğini biliyor, 4'ünün fotosentez hızını nasıl etkilediğini bilmiyor.			√	
Fotosentez hızına etki eden faktörlerden fotosentez hızını 1'sinin fotosentez hızını nasıl etkilediğini biliyor, 5'inin fotosentez hızını nasıl etkilediğini bilmiyor.			√	
Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızını nasıl etkilediği konusunda hiçbir şey bilmiyor				√
Fotosentez hızının, mor ışıktaki en yüksek; yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiğini biliyor.	√			
Fotosentez hızının, mor ışıktaki en yüksek olduğunu biliyor; yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiğini bilmiyor.			√	
Fotosentez hızının, yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiğini biliyor, mor ışıktaki en yüksek olduğunu bilmiyor.			√	
Fotosentez hızının, mor ışıktaki en yüksek; yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiği hakkında hiçbir şey bilmiyor ya da yanlış biliyor.				√
Fotosentez hızının, neden mor ışıktaki en yüksek; yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiğini biliyor.	√			
Fotosentez hızının, neden mor ışıktaki en yüksek olduğunu biliyor; neden yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiğini bilmiyor.			√	
Fotosentez hızının, neden yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiğini biliyor, neden mor ışıktaki en yüksek olduğunu bilmiyor.			√	
Fotosentez hızının, neden mor ışıktaki en yüksek; neden yeşil ışıktaki en yavaş gerçekleştiği hakkında hiçbir şey bilmiyor ya da yanlış biliyor.				√

3. Fizik Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

3. FİZİK SORUSU İÇİN (KUUVET VE HAREKET ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Basıncın tanımını ve formülünü biliyor.	√			
Basıncın tanımını biliyor ve formülünü bilmiyor.			√	
Basıncın tanımını ve formülünü bilmiyor.				√
Bir sıvının basıncının bağlı olduğu faktörlerin (sıvının derinliği, yoğunluğu, yerçekimi ivmesi) hepsini biliyor.	√			
Bir sıvının basıncının bağlı olduğu faktörlerin herhangi 2'sini biliyor, 1'ini bilmiyor.		√		
Bir sıvının basıncının bağlı olduğu faktörlerin herhangi 1'ini biliyor, 2'sini bilmiyor.			√	
Bir sıvının basıncının bağlı olduğu faktörlerin hiçbirisini bilmiyor.				√
Kapalı bir kaptaki bulunan sıvının basıncı nasıl ilettiğini biliyor.	√			
Kapalı bir kaptaki bulunan sıvının basıncı nasıl ilettiğini bilmiyor.				√

3. Kimya Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

3. KİMYA SORUSU İÇİN (MADDENİN HALLERİ VE ISI ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Maddenin ayırt edici özelliklerinden istenen herhangi 4'ünü biliyor.	√			
Maddenin ayırt edici özelliklerinden istenen herhangi 3'ünü biliyor.		√		
Maddenin ayırt edici özelliklerinden istenen herhangi 2'sini biliyor.			√	
Maddenin ayırt edici özelliklerinden istenen herhangi 1'ini biliyor.			√	
Maddenin ayırt edici özelliklerini yanlış ya da hiç bilmiyor.				√
Öz ısının tanımını biliyor.	√			
Öz ısının tanımını bilmiyor.				√
Aynı maddeden yapılmış, farklı kütlelerden oluşan iki maddenin öz ısılarının büyüklük küçüklük durumlarının nasıl olduğunu biliyor.	√			
Aynı maddeden yapılmış, farklı kütlelerden oluşan iki maddenin öz ısılarının büyüklük küçüklük durumlarının nasıl olduğunu bilmiyor.				√

3. Biyoloji Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

3. BİYOLOJİ SORUSU İÇİN (HÜCRE BÖLÜNMESİ VE KALITIM ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Genotip ve Fenotipin tanımını biliyor.	√			
Genotip ve Fetonipten herhangi birisinin tanımını biliyor.			√	
Genotip ve Fenotipin tanımını bilmiyor.				√
Anne ve babaya ait özelliklerin verildiği bir problemde çocuklarının genotip ve fenotiplerini tanımlayabiliyor.	√			
Anne ve babaya ait özelliklerin verildiği bir problemde çocuklarının sadece genotiplerini tanımlayabiliyor, fenotiplerini tanımlayamıyor.			√	
Anne ve babaya ait özelliklerin verildiği bir problemde çocuklarının genotip ve fenotiplerini bulamıyor.				√
Anne ve babaya ait özelliklerin verildiği bir problemde çocuklarının genotip ve fenotip yüzdelerini hesaplayabiliyor.	√			
Anne ve babaya ait özelliklerin verildiği bir problemde çocuklarının sadece genotip yüzdelerini hesaplayabiliyor ve fenotip yüzdelerini hesaplayamıyor.			√	
Anne ve babaya ait özelliklerin verildiği bir problemde çocuklarının sadece fenotip yüzdelerini hesaplayabiliyor ve genotip yüzdelerini hesaplayamıyor.			√	
Anne ve babaya ait özelliklerin verildiği bir problemde çocuklarının genotip ve fenotip yüzdelerinin hiçbirisini hesaplayamıyor.				√

4. Fizik Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

4. FİZİK SORUSU İÇİN (KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Kaldıraç türlerinin hepsini biliyor.	√			
Kaldıraç türlerinin 2'sini biliyor, 1'ini bilmiyor.		√		
Kaldıraç türlerinin 1'ini biliyor, 2'sini bilmiyor.			√	
Kaldıraç türlerinin hiçbirisini bilmiyor.				√
Kaldıraç çeşitlerinin her birisi için ortak olan kuvvet, yük ve destek arasındaki ilişkiyi (Kuvvet x Kuvvet kolu = Yük x Yük kolu) biliyor.	√			
Kaldıraç çeşitlerinin her birisi için ortak olan kuvvet, yük ve destek arasındaki ilişkiyi (Kuvvet x Kuvvet kolu = Yük x Yük kolu) bilmiyor.				√

4. Kimya Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

4. KİMYA SORUSU İÇİN (MADDENİN HALLERİ VE ISI ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
Erime ısısının tanımını biliyor.	√			
Erime ısısının tanımını bilmiyor.				√
Donma ısısının tanımını biliyor.	√			
Donma ısısının tanımını bilmiyor.				√
Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiyi biliyor.	√			
Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiyi bilmiyor.				√

4. Biyoloji Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütü

4. BİYOLOJİ SORUSU İÇİN (VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER ÜNİTESİYLE İLGİLİ) DERECELENDİRME ÖLÇÜTLERİ				
	Çİ (3p)	KE (2p)	Y (1p)	KZ (0p)
İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organların, Deri, Böbrekler, Akciğerler, Karaciğer, Kalın Bağırsak olduğunu biliyor.	√			
İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organların 4'ünü biliyor, 1'ini bilmiyor.	√			
İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organların 3'ünü biliyor, 2'sini bilmiyor.		√		
İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organların 2'sini biliyor, 3'ünü bilmiyor.		√		
İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organların 1'ini biliyor, 4'ünü bilmiyor.			√	
İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organların hiçbirisini bilmiyor.				√
İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddelerin, derinin, ter; böbreklerin idrar; kalın bağırsağın, dışkı; karaciğerin, üre; akciğerlerin, karbondioksit ve su olduğunu biliyor.	√			
İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddelerin 5'ini biliyor, 1'ini bilmiyor.	√			
İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddelerin 4'ünü biliyor, 2'sini bilmiyor.	√			
İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddelerin 3'ünü biliyor, 3'ünü bilmiyor.		√		
İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddelerin 2'sini biliyor, 4'ünü bilmiyor.		√		
İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddelerin 1'ini biliyor, 5'ini bilmiyor.			√	
İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddelerin hiçbirisini bilmiyor.				√
İnsan vücudunda boşaltım sonucu su ve tuzun- ter; kan içindeki zararlı atıkların ve üre- idrar; su, safra ve besin atıklarının-dışkı; zehirli maddenin-üre; oksijenin- karbondioksit ve su şeklinde atıldığını biliyor.	√			
İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüştüğü hakkında maddelerin 4'ünü biliyor, 1'ini bilmiyor.	√			
İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüştüğü hakkında maddelerin 3'ünü biliyor, 2'sini bilmiyor.		√		
İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüştüğü hakkında maddelerin 2'sini biliyor, 3'ünü bilmiyor.			√	
İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüştüğü hakkında maddelerin 1'ini biliyor, 4'ünü bilmiyor.			√	
İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüştüğü hakkında maddelerin hiçbirisini bilmiyor.				√
İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizebiliyor.	√			
İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizemiyor.				√

EK 6.

**FEN LİSESİ ÖĞRENCİLERİNİN AÇIK UÇLU SORULARA İLİŞKİN ANALİTİK VE
HOLİSTİK DERECELENDİRME ANAHTARLARI**

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
FEN LİSESİ (MELTEM)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi	√				
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√				
		Öz kütlelerin formülü ve özkütlelerine göre katı ve sıvıların ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi		√			KE
		Basıncın formülünü bilmesi			√		
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi			√		
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi	√				Çİ
		Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi	√				
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi		√			
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√				
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve kation hakkındaki bilgisi	√				
		Nötr atom hakkındaki bilgisi	√				
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi	√				Çİ
		Özısının tanımını yapabilmesi	√				
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısına ait bilgisi	√				Çİ
		Donma ısına ait bilgisi	√				
		Erime ve donma ısıları arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi	√				
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi	√				
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi	√				
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi	√				
		Genotip ve Fenotip yüzdelerine ait bilgisi	√				
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi	√				KE
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi	√				
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi	√				
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi				√	

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
FEN LİSESİ (AYDIN)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1.FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi	√				
2.FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√				
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3.FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi		√			KE
		Basıncın formülünü bilmesi		√			
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi		√			
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi			√		
4.FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
1.KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√				
2.KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√				
		Nötr atom hakkındaki bilgisi	√				
3.KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi	√				Çİ
		Özısının tanımını yapabilmesi	√				
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi	√				Çİ
		Donma ısısına ait bilgisi	√				
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi	√				
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi	√				
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi	√				
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi	√				
		Genotip ve Fenotip yüzdelerine ait bilgisi	√				
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi		√			KE
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi			√		
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√			

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI								
FEN LİSESİ (SERKAN)								
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ		
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ	
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi		√				
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi	√					
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi	√				Çİ	
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√					
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√					
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi	√				Çİ	
		Basıncın formülünü bilmesi	√					
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi		√				
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi	√				KE	
		Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi		√				
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi		√				
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ	
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√					
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√					
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ	
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√					
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√					
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√					
		Nötr atom hakkındaki bilgisi	√					
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi		√			Çİ	
		Özısının tanımını yapabilmesi	√					
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√					
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi	√				Çİ	
		Donma ısısına ait bilgisi	√					
		Erime ve donma ısıları arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√					
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			KE	
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√				
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			Çİ	
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√				
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi	√					
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi	√				Çİ	
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi	√					
		Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi	√					
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi		√			KE	
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi		√				
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi			√			
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√				

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
FEN LİSESİ (ZEYNEPSU)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi		√			KE
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi		√			
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi		√			
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√				
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Basıncın formülünü bilmesi	√				
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi		√			
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi	√				Çİ
		Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi	√				
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√				
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Nötr atom hakkındaki bilgisi	√				
		Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi		√			
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Özısının tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
		Erime ısısına ait bilgisi	√				
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Donma ısısına ait bilgisi	√				Çİ
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
		Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi	√				
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi	√				
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi	√				KE
		İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi	√				
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi			√		
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√			

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
FEN LİSESİ (YAVUZ)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi	√				
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√				
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Basıncın formülünü bilmesi	√				
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi		√			
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi	√				
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi		√			Çİ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√				
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√				
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Nötr atom hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi	√				
		Özısının tanımını yapabilmesi	√				
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi	√				Çİ
		Donma ısısına ait bilgisi	√				
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			KE
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi	√				
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi	√				
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi	√				
		Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi	√				
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi		√			KE
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√			

EK 7.

**ANADOLU LİSELERİ ÖĞRENCİLERİNİN AÇIK UÇLU SORULARA İLİŞKİN ANALİTİK
VE HOLİSTİK DERECELENDİRME ANAHTARLARI**

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
ANADOLU LİSESİ (BANU)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi	√				
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi				√	Y
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi				√	
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Basıncın formülünü bilmesi				√	
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi		√			KE
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi		√			
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				KE
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi				√	
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√				
		Nötr atom hakkındaki bilgisi	√				
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi				√	KZ
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			KE
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			KE
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi		√			
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi		√			Çİ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi	√				
		Genotip ve Fenotip yüzdelerine ait bilgisi	√				
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi		√			KE
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi	√				
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi			√		

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
ANADOLU LİSESİ (ONUR)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi		√			
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi		√			
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi		√			Çİ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√				
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi	√				Y
		Basıncın formülünü bilmesi	√				
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√				
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√				
		Nötr atom hakkındaki bilgisi				√	
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi	√				Y
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			KE
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			Y
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi				√	
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi				√	
		Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi				√	
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi	√				KE
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√			

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
ANADOLU LİSESİ (NAZLI)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi		√			Y
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi			√		
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi			√		
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi			√		KE
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi		√			
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Basıncın formülünü bilmesi				√	
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi				√	Y
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi				√	
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√				
		Nötr atom hakkındaki bilgisi			√		
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi				√	KZ
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi			√		Y
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi			√		
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi			√		Y
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi			√		
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi			√		
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi			√		KE
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi			√		
		Genotip ve Fenotip yüzdelerine ait bilgisi	√				
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi			√		Y
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi			√		
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi			√		
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√			

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
ANADOLU LİSESİ (EBRU)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi	√				
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi	√				Çİ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√				
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi		√			Y
		Basıncın formülünü bilmesi			√		
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi			√		
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√				
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve kation hakkındaki bilgisi	√				
		Nötr atom hakkındaki bilgisi	√				
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi	√				KE
		Özısının tanımını yapabilmesi		√			
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi			√		
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi			√		KE
		Donma ısısına ait bilgisi			√		
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi	√				
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			Çİ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi	√				
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			KE
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi			√		
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi		√			Çİ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi	√				
		Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi	√				
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi		√			KE
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√			

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
ANADOLU LİSESİ (GONCA)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi	√				
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi	√				
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi		√			Çİ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi	√				
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi	√				
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi			√		Y
		Basıncın formülünü bilmesi			√		
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi			√		
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi			√		
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi	√				Çİ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi	√				
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi	√				
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi	√				
		Nötr atom hakkındaki bilgisi		√			
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi		√			Y
		Özısının tanımını yapabilmesi			√		
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi			√		
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi	√				Çİ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi		√			
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi	√				
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi			√		KE
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi		√			
		Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi		√			
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi		√			KE
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi		√			
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi		√			

EK 8.

**MESLEK LİSESİ ÖĞRENCİLERİNİN AÇIK UÇLU SORULARA İLİŞKİN ANALİTİK VE
HOLİSTİK DERECELENDİRME ANAHTARLARI**

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
MESLEK LİSESİ (CEMRE)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi			√		
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi				√	
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi				√	
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Basıncın formülünü bilmesi				√	
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi				√	Y
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi				√	
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Y
		Atomun kararlı elektron dizilimine nasıl ulaşabildiğine ait bilgisi	√				
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi				√	
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi				√	
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi				√	
		Nötr atom hakkındaki bilgisi				√	
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi				√	KZ
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi			√		Y
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi			√		
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi		√			Y
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi			√		
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi				√	
		Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi				√	
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi				√	KZ
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi				√	

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
MESLEK LİSESİ (FARUK)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi				√	
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi				√	
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi				√	
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Basıncın formülünü bilmesi				√	
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi				√	KZ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi				√	
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi				√	
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Atomun kararlı elektron dizilimine nasıl ulaşabildiğine ait bilgisi				√	
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi				√	
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi				√	
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi				√	
		Nötr atom hakkındaki bilgisi				√	
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi				√	KZ
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısıları arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
		Fotosentez hızının hangi ıskta en yüksek, hangi ıskta en düşük olduğu hakkındaki bilgisi				√	
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi				√	
		Genotip ve Fenotip yüzdelerine ait bilgisi				√	
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi				√	KZ
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi				√	

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
MESLEK LİSESİ (TEOMAN)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi				√	
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi				√	
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi				√	
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Basıncın formülünü bilmesi				√	
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi				√	Y
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi	√				
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi				√	
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Atomun kararlı elektron dizilimine nasıl ulaşabildiğine ait bilgisi				√	
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi				√	
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi				√	
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi				√	
		Nötr atom hakkındaki bilgisi				√	
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi				√	KZ
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi			√		
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi				√	
		Genotip ve Fenotip yüzdelerine ait bilgisi				√	
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi				√	KZ
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi				√	

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
MESLEK LİSESİ (HAZAL)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi				√	
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi				√	
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi				√	
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Basıncın formülünü bilmesi				√	
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi				√	KZ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi				√	
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi				√	
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi	√				Y
		Atomun kararlı elektron dizilimine nasıl ulaşabildiğine ait bilgisi			√		
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi				√	
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi			√		
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi			√		
		Nötr atom hakkındaki bilgisi				√	
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi				√	KZ
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi			√		
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi				√	
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi				√	
		Genotip ve Fenotip yüzdelere ait bilgisi				√	
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi			√		KZ
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi			√		
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi				√	

FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE HOLİSTİK PUANLAMA ANAHTARI							
MESLEK LİSESİ (KARDELEN)							
		AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK BİLGİ DÜZEYİ	Çİ	KE	Y	KZ	
1. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları hakkındaki bilgisi				√	
		Hareket halindeki bir cisme hareketi yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ettiğinde bu cismin durumu hakkındaki bilgisi				√	
2. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Özkütlenin tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Özkütle, kütle ve hacim arasındaki ilişkiyi bilmesi				√	
		Özkütlenin formülü ve özkütle ile sıvıların özkütlelerinin ayrılması hakkındaki bilgisi				√	
3. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Basıncın tanımını yapabilmesi				√	KZ
		Basıncın formülünü bilmesi				√	
		Sıvı basıncının bağlı olduğu faktörleri bilmesi				√	
		Sıvıların basıncı nasıl ilettiğine dair bilgisi				√	
4. FİZİK SORUSU	Kuvvet ve Hareket	Kaldıraç çeşitleri hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Kaldıraç çeşitlerinde kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bileşik formülü oluşturma (Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü) bilgisi				√	KZ
		Bileşikteki atom çeşidi hakkındaki bilgisi				√	
		Bileşikteki element atomlarının sayısı hakkındaki bilgisi				√	
2. KİMYA SORUSU	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Kararlı atom dizilimi hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Atomun kararlı elektron dizilimine nasıl ulaşabildiğine ait bilgisi				√	
		Kararlı atom diziliminde katman sayısına ait bilgisi				√	
		Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine ait bilgisi				√	
		Anyon ve katyon hakkındaki bilgisi				√	
		Nötr atom hakkındaki bilgisi				√	
3. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Maddelerin ayırt edici özelliklerine ait bilgisi				√	KZ
		Özısının tanımını yapabilmesi				√	
		Özısı ve kütle arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
4. KİMYA SORUSU	Maddenin Halleri ve Isı	Erime ısısına ait bilgisi				√	KZ
		Donma ısısına ait bilgisi				√	
		Erime ve donma ısısı arasındaki ilişkiye ait bilgisi				√	
1. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gel.	Çimlenmeye etki eden faktörler hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Çimlenmeye etki eden faktörlerin, çimlenmeye nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
2. BİYOLOJİ SORUSU	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Fotosentez hızına etki eden faktörler hakkındaki bilgisi			√		KZ
		Fotosentez hızına etki eden faktörlerin fotosentez hızına nasıl etki ettiği hakkındaki bilgisi				√	
		Fotosentez hızının hangi ışıktaki en yüksek, hangi ışıktaki en düşük olduğu hakkındaki bilgisi				√	
3. BİYOLOJİ SORUSU	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	Genotip ve Fenotip hakkındaki bilgisi				√	KZ
		Genotip ve Fenotipi bulabilmek için çaprazlama yapabilme bilgisi				√	
		Genotip ve Fenotip yüzdelilerine ait bilgisi				√	
4. BİYOLOJİ SORUSU	Vücudumuzda Sistemler	İnsan vücudundaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar hakkındaki bilgisi			√		KZ
		İnsan vücudundan boşaltım organlarının uzaklaştırdığı atık maddeler hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudunda boşaltım sonucu hangi maddenin neye dönüşerek atıldığı hakkındaki bilgisi				√	
		İnsan vücudundan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre grafiğini çizme bilgisi				√	

EK 9.

**FEN BİLİMLERİ ALANINDAKİ AÇIK UÇLU SORULARA YÖNELİK ANALİTİK VE
HOLİSTİK DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞINA DAİR ÖĞRENCİLERİN AÇIK
UÇLU SORULARIN ÇÖZÜMLERİNE AİT ÖRNEKLER**

FEN ve TEKNOLOJİYE YÖNELİK AÇIK UÇLU SORULAR

Holistik Puanlama (H)
3+3+3 = 9
9 / 3 = 3 p = Gok iyi

1- a) Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?

$5 \leftarrow \square \rightarrow 5 \Rightarrow$ Cisim hareket etmez (3p)
 $5 \leftarrow \square \rightarrow 5 \Rightarrow$ Cisim sabit hızla hareket etmektedir (3p)

Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisim başlangıçta hareket etmiyorsa hareket etmeye devam eder, hareket etmiyorsa hareket etmeye aynı hızla devam eder.

$\frac{3+3}{2} = 3p$
(Gİ)

b) Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?

$5 \leftarrow \square \rightarrow 10 \Rightarrow 5N$ Cisim büyükle kuvvetin yönüne hareket eder.
 $5 \leftarrow \square \rightarrow 10 \Rightarrow 5N$ Net kuvvet cisimle aynı yönde ise cisim hızlanarak hareket etmeye devam eder. Zıt yönde ise hızı azalır ya da durur.

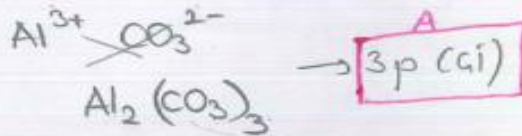
c) Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?

Hareket yönüne dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cisim hızlanır (3p)
Hareket yönüne zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hızı azalır veya uygulanan kuvvet çok büyükse cisim durur. (durduktan sonra zıt yönde hareket eder) (3p)

$\frac{3+3}{2} = 3p$ (Gİ)

2-

a) Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü nedir?



$\frac{3+3+3}{3} = \frac{9}{3} = 3$

b) Oluşacak bileşikte kaç çeşit atom bulunur?

Al
C
O $\Rightarrow$ 3 çeşit (3p (Gİ))

3 puan = Gok iyi

c) Bu bileşikteki element atomlarının sayısı nedir?

2 tane Al
3 tane C
9 tane O $\rightarrow$ 14 tane (3p (Gİ))

$$\frac{3+3}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ p} = \text{Gök (yi)}$$

3- a) Çimlenmeye etki eden faktörler nelerdir?

- * Ortam sıcaklığı
- * Nem
- * Oksijen
- * Besin

A
⇒ 3 puan (Gİ)

b) Bu faktörler çimlenmeye nasıl etki eder?

Bu faktörler gerektiği kadar olduğunda çimlenme normal sürecine devam eder. Herhangi bir eksiklik olmaz.

↓ A
3 puan (Gİ)

$$\frac{3+3+3}{3} = \frac{9}{3} = 3 \text{ p} = \text{Gök (yi)}$$

4- a) Özkütle nedir? Özkütle, kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Özkütle maddenin birim hacminin kütlesi. Maddeye özgüdür. Her maddenin özkütlesi farklıdır. Özkütle = Yoğunluk → 3p (Gİ)

$$\text{Özkütle} = \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}} \quad d = \frac{m}{V}$$

Özkütlesi büyük olan bir cismin kütlesi de büyük olur. Hacminde etkisi var tabii. Hacim büyüse özkütle küçük olur. Hacim küçük olmasına rağmen özkütle büyük olabilir. Özkütle maddenin küçük bir hacminin kütlesine bağlı bir şey. Aynı maddenin kütle ve hacim bölünürse.

⇒ 3p (Gİ)

b) Kütlesi 200 gr, hacmi 400 cm³ olan ve suda çözünmeyen bir katı suda yüzer mi yoksa batar mı? Neden? (suyun özkütlesi = 1 gr/cm³)

$$d = \frac{m}{V}$$

$$d = ?$$

$$m = 200 \text{ gr}$$

$$V = 400 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{200 \text{ gr}}{400 \text{ cm}^3}$$

$$0,5 \text{ gr/cm}^3$$

3P(Gİ) A

$$0,5 < 1$$

Suyun özkütlesinden daha küçüktür. Bu yüzden suda yüzer.

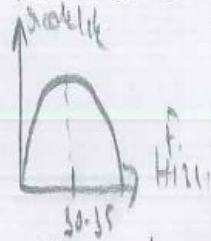
5-

a) Fotosentez hızına etki eden faktörler nelerdir? Bu faktörler fotosentez hızını nasıl etkiler açıklayınız.

* Işık: Işık arttıkça fotosentez hızı artar. Belli bir seviyede durur.

* Işığın rengi: Belli renklerde fotosentez hızı yüksek, belli renklerde azalır. Mor, mavimsiyah yeşil (gözden) hızı

* Sıcaklık:



* CO₂ Miktarı: Arttıkça artar. Belirli seviyede sabit.

3P(Gİ) A

* Su Miktarı: Arttıkça f. hızı artar. Belli bir noktada durur. Sabit kalır.

b) Fotosentez hızı mor ışıktaki mi yoksa yeşil ışıktaki mi daha yüksek olur? Neden?

3P(Gİ) / Mor ışıktaki daha yüksek olur. Çünkü; yeşil yeşildir. Mor ışığın çoğunu soğurur ve kullanabilir. Fakat yeşil ışığın çoğunu yansıtır ve azını kullanabilir.

3P(Gİ)

A

2+1+3 = 6 = 3
3

2p = Kabul Edilebilir

6- a) Basınç nedir? Basıncı formülize ediniz.

Basınç, bir cismin yere uyguladığı dik kuvettir. A_p

$$P = \frac{m \cdot g}{A(S) \rightarrow (Alan)}$$

$$2p (KE)$$

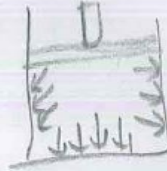
b) Bir sıvının basıncı nelere bağlıdır? Açıklayınız.

$1p$
(4)

$d_s \rightarrow$ sıvının derinliğine
 $m \rightarrow$ kütlesine
 $h \rightarrow$ yüksekliğine

c) Sıvılar basıncı nasıl iletir?

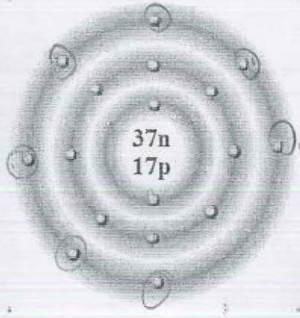
Her yöne eşit şekilde iletir. $3p (4i)$



$$3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$$

$$\frac{18}{6} = 3$$

$$3p = 6 \text{ ok } 17$$



a) Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip midir? Neden?

Değildir. Çünkü kararlı atomların son katmanı 2 veya 8 elektrondan oluşur. Bu atomun ise son katmanında 7 e⁻ var. $\Rightarrow 3p(4f)$ A

b) Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip değilse kararlı atomların sahip olduğu elektron dizilimine nasıl ulaşabilir?

1 e⁻ alarak son katmanını 8 e⁻ yapar. $3p(4f)$ A

c) Kararlı elektron dizilimine sahip olduğunda katman sayısı ne olur?

2 8 8
3 katmanlı olur. $3p(4f)$ A

d) Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine nasıl karar verirsiniz?

e⁻ alacak olursa 1 e⁻ almalı bizim $\leftarrow$ bu daha at.

e⁻ verecek olursa 7 e⁻ vermesi lazım

$3p(4f)$ A

son katman 1, 2, 3 ise verir
5, 6, 7 ise alır.

e) Bu atomun kararlı atomların elektron dizilimine ulaştıktan sonra anyon mu yoksa katyon mu oluşturur? Neden?

1 e⁻ alarak
17 p⁺, 18 e⁻,
olacak
Bu atom
e⁻ 1 yükü alacak
Anyon olur.
 $3p(4f)$ A

f) Bu atom nötr müdür? Neden?

Evet. 17 p⁺ 17 e⁻

$3p(4f)$ A

Nötr atomun p⁺ ve e⁻ sayısı aynıdır.

8- a) Genotip ve fenotip ne demektir?

Genotip gen yapısıdır. Annemizden ve babamızdan aldığımız genlerin bütünüdür.

Fenotip genotipimizin dış yansımasıdır. $3p(Gİ)$ A

b) Heterozigot kahverengi gözlü anneden ve mavi gözlü babadan olan çocukların genotip ve fenotiplerini bulunuz.

$Aa \times aa$

$Aa \quad Aa \quad aa \quad aa$
Kah. Kah. Mavi Mavi

$3p(Gİ)$ A

c) Çocukların genotip ve fenotiplerinin yüzdelerini bulunuz.

%50 Aa genotipi %50 kahverengi fenotipi
%50 aa genotipi %50 Mavi

$3p(Gİ)$ A

3+3+3 = 9
9/3 = 3

9- a) Kaç tip kaldıraç vardır?

Güç Yönlü Kaldıraç $3p = Gİ$ A
Tek Yönlü Kaldıraç

b) Bu kaldıraçların her biri için kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişki nasıldır?

$2p = KE$ A

Güç T.

Tahteravallı / rükas

Tek Taraflı

Masa

destek rükusu

el arabası da tek taraflı. Çünkü onun da destek rükusu! tekerlekleri yük ortada kuvvet kenarda.

$$H = \frac{2,25 p = \text{Kabul Edilebilir}}{3+3+3+0} = \frac{9}{4}$$

4- a) Vücudumuzdaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar nelerdir?

Akciğer, deri, böbrekler, kalın bağırsak

A
3p (G1)

b) Bu organların vücudumuzdan uzaklaştırdığı atık maddeler nelerdir?

Akciğer → CO₂, su buharı

Deri → Su, tuz atar.

Böbrekler → Üre, su atar.

Kalın Bağırsak → Poşa yani yediklerimiz şeylerin isca yarımının kısımları atılır.

c) Boşaltım sonucu hangi madde neye dönüşerek atılır? Bu maddelerin miktarları boşaltım sonucu artar mı, azalır mı?

Akciğer → O₂ → CO₂ ^{ye dönüşür.} ^{vücutta} CO₂ azalır

A
3p (G1) Deri → Su, tuz ^{direkt} → Su ve tuz azalır ^{atılır.} ^{üre ve su} ^{atılır.}

Böbrekler → Zorlu ^{besinler} ^{verir.} ^{üre} ^{su} ^{atılır.}

Kalın Bağırsak → Sindirim ^{zattı} ^{atılır} ^{azalır} ^{zararlı atık} ^{ve poşa vücutta} ^{azalır.}

d) Vücudumuzdan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre değişim grafiğini çiziniz.



$$\frac{3+3+3}{3} = 3p = 3p = 3p$$

12-

a) Erime ısısı nedir?

Saf bir maddenin 1g'ının erimesi için gerekli olan ısı miktarıdır. $3p(G)$ A

b) Donma ısısı nedir?

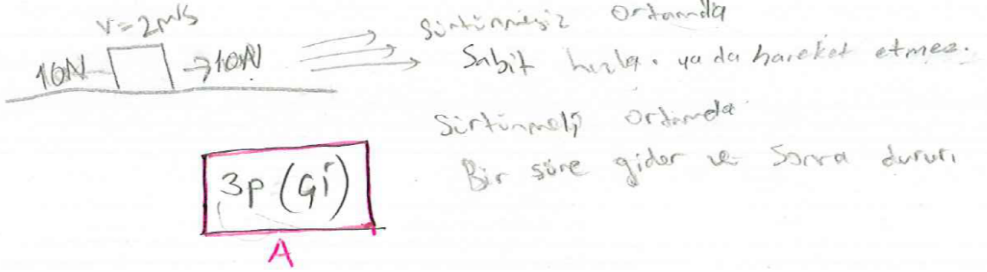
Saf bir maddenin 1g'ının donması için gerekecek vermeli ısı miktarıdır. $3p(G)$ A

c) Erime ve donma ısısını nasıl ilişkilendirirsin?

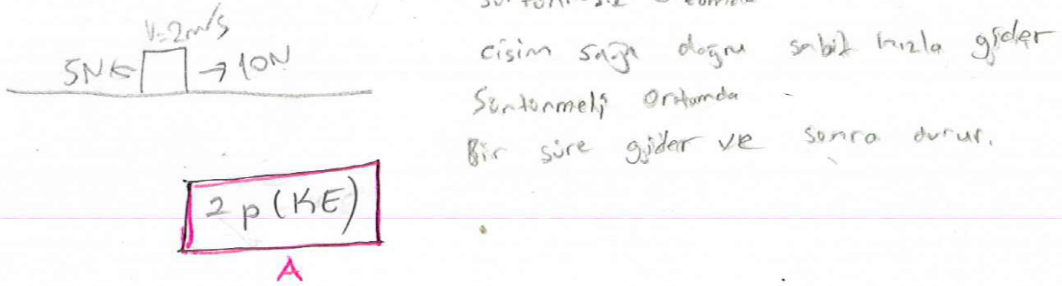
$L_e = L_d$ Erime ve donma ısısı aslında aynıdır. $3p(G)$ A

Erime ile donma hem nokta olarak aynıdır bir maddede, hem de erime ve donma ısısı eşittir. Aldığı ısıyı donarken geri verir, verdiği ısıyı erirken geri alır. Bunun için eşittir.

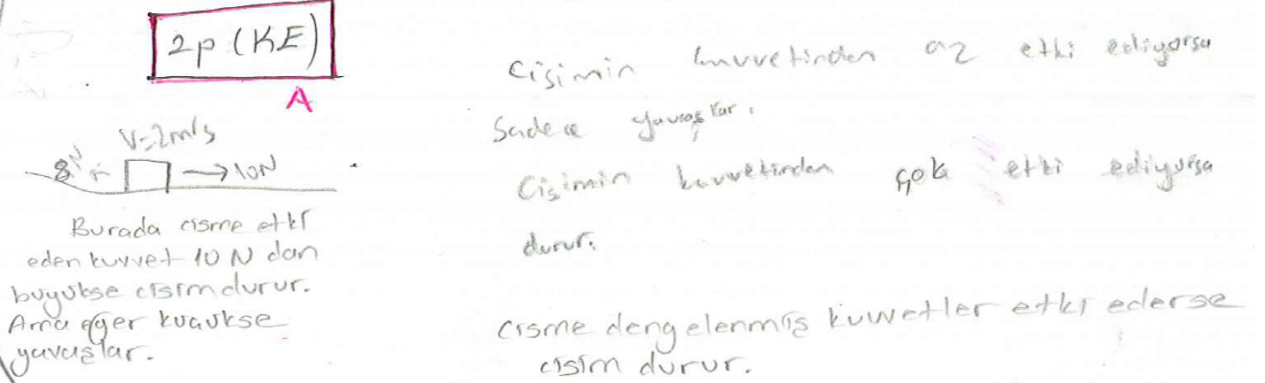
1- a) Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?



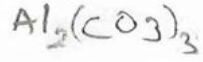
b) Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?



c) Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?

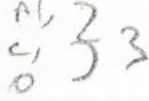


2- a) Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü nedir?



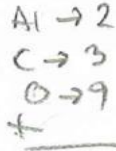
3p (Gİ)
A

b) Oluşacak bileşikte kaç çeşit atom bulunur?



3p (Gİ)
A

c) Bu bileşikteki element atomlarının sayısı nedir?



14 (toplam)

3p (Gİ)
A

3- a) Çimlenmeye etki eden faktörler nelerdir?

* Su miktarı
* Güneş miktarı

2p (KE)
A

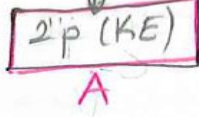
b) Bu faktörler çimlenmeye nasıl etki eder?

Su ve Güneş miktarı arttıkça çimlenme hızlanır.

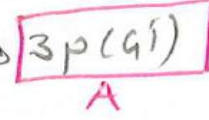
2p (KE)
A

4- a) Özkütle nedir? Özkütle, kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Birim zamanda değişen kütle miktarı.



$$d = \frac{m}{V} \rightarrow \begin{matrix} \text{Kütle} \\ \text{Ölçü} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{Hacim} \\ \text{Ölçü} \end{matrix}$$

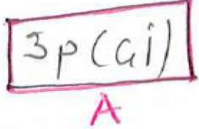


Özkütle arttıkça hacim azalır, kütle arttıkça özkütle artar. Kütle artarsa hacim azalır.

b) Kütle 200 gr, hacmi 400 cm³ olan ve suda çözünmeyen bir katı suda yüzer mi yoksa batar mı? Neden? (suyun özkütlesi = 1 gr/cm³)

$$d = \frac{200}{400} = \frac{1}{2}$$

d = 0,5 gr/cm³ suyun özkütlesinden düşük olduğu için cisim yüzer.



5-

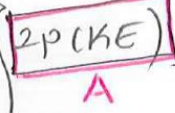
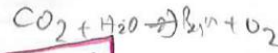
a) Fotosentez hızına etki eden faktörler nelerdir? Bu faktörler fotosentez hızını nasıl etkiler açıklayınız.

Oksijen artarsa → Azalır F.H

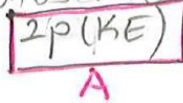
Karbondioksit artarsa → Artar (F.H)

Su artarsa → Artar (F.H)

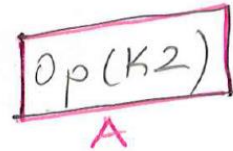
Güneş ışığı artarsa → Artar (F.H)



Mesela bu faktörlerle fotosentez hızı bir süre artar, bu kaynaklar kesilebilir ve fotosentez hızı sabit kalır.



b) Fotosentez hızı mor ışıpta mı yoksa yeşil ışıpta mı daha yüksek olur? Neden?



6-

a) Basınç nedir? Basıncı formülize ediniz.

$$p = \frac{G}{S}$$

$G \rightarrow$ Ağırlık
 $S \rightarrow$ Yüzey Alanı

Basınç, bir cismin kütlesinden dolayı yüzey alanına yaptığı etkidir.

$$p = \frac{G}{S}$$

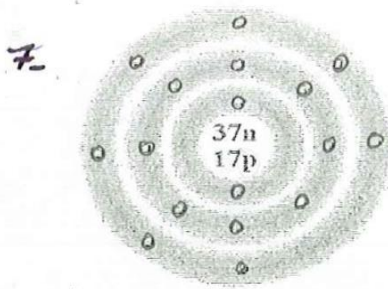
b) Bir sıvının basıncı nelere bağlıdır? Açıklayınız.

$$p = \rho \cdot h \cdot g$$

c) Sıvılar basıncı nasıl iletir?

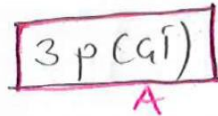
$$p = \rho \cdot h \cdot g$$

$$\frac{3+3+0+0}{4} = \frac{6}{4} = 1,5 \text{ p} = \text{Yetersiz}$$



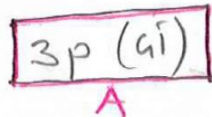
a) Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip midir? Neden?

Doğrudur. Çünkü bir atomun karatılı olan son kutmanında 8e olmalı. Ama yukarıdaki son kutmanında 7 elektron var.



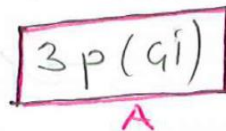
b) Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip değilse kararlı atomların sahip olduğu elektron dizilimine nasıl ulaşabilir?

1 elektron alarak



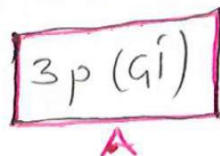
c) Kararlı elektron dizilimine sahip olduğunda katman sayısı ne olur?

Katman sayisi degismez.



d) Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine nasıl karar verirsiniz?

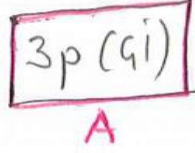
Kurallı elektron dizilimine ulaşması için elektron alınması lazım.



Bir atomun son yörüngesinde

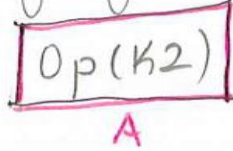
e) Bu atomun kararlı atomların elektron dizilimine ulaştıktan sonra anyon mu yoksa katyon mu oluşturur? Neden?

1 e alacağı için - olur. Bu da Anyon olur.



f) Bu atom nötr müdür? Neden?

Nötr değil - Çünkü nötr olması için kararlı olması lazım.
Kasıyın yokun 0 (sıfır) olması lazım.

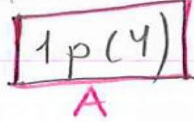


8-

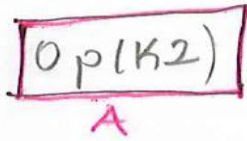
a) Genotip ve fenotip ne demektir?

Genotip: Genlerdeki özellikler

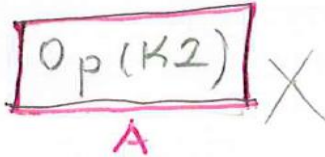
Fenotip: Çevredeki değışebilen özellikler



b) Heterozigot kahverengi gözlü anneden ve mavi gözlü babadan olan çocukların genotip ve fenotiplerini bulunuz.



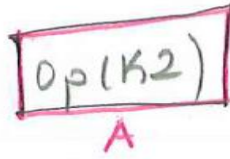
c) Çocukların genotip ve fenotiplerinin yüzdelerini bulunuz.



$$\frac{1+0+0}{3} = \frac{1}{3} = 0,33p = \text{Kabul Edilemez}$$

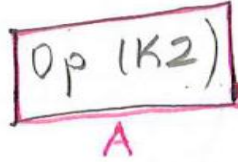
9-

a) Kaç tip kaldırma vardır?



b) Bu kaldırma türlerinin her biri için kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişki nasıldır?

Kuvvet arttıkça yük azalır. Bunu da hatırlamıyorum

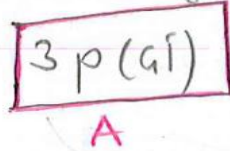


$\frac{0+0}{2} = Op = \text{Kaldırma Edilemez}$

10-

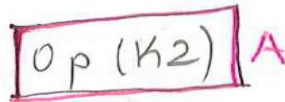
a) Maddelerin ayırt edici özellikleri nelerdir?

Özellikle, erime noktası, kaynama noktası, donma noktası



b) Öz ısı nedir?

Birim maddede değişen ısı miktarı.



$\frac{3+0+0}{3} = 1p = \text{Yetersiz}$

c) Aynı maddeden yapılmış kütlesi büyük olan A maddesi ile kütlesi küçük olan B maddesinin öz ısılarının büyüklük küçüklük durumu nasıl olur? Açıklayınız.

Öz ısı B'nin daha fazladır. Çünkü kütlesi küçük olan maddenin öz ısı büyük olur.

$0p(K2)$
A

11-

a) Vücudumuzdaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar nelerdir?

Deri
Böbrek
Akciğer
Ağız

$3p(4i)$
A

b) Bu organların vücudumuzdan uzaklaştırdığı atık maddeler nelerdir?

Deri : Ter

Böbrek : kanı süzerek filtreler

Akciğer : Karbondioksit

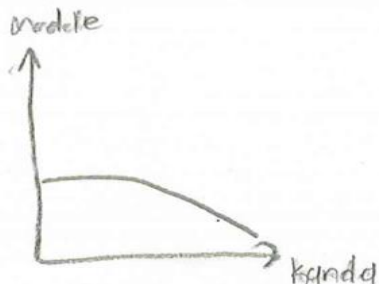
Ağız :

$2p(KF)$
A

c) Boşaltım sonucu hangi madde neye dönüşerek atılır? Bu maddelerin miktarları boşaltım sonucu artar mı, azalır mı?

$0p(K2)$
A

d) Vücudumuzdan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre değişim grafiğini çiziniz.



$1p(4)$
A

$\frac{Q_p}{n} = H$
Op = Kabul Edilemez

12

a) Erime ısısı nedir?

Bir cismi eritmek için gerekli olan ısı

$$Q_p(KJ)$$

A

b) Donma ısısı nedir?

Bir cismi dondurmak için gerekli olan ısı

$$Q_p(KJ)$$

A

c) Erime ve donma ısısını nasıl ilişkilendirirsin?

X

$$Q_p(KJ)$$

A

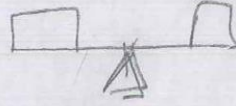
FEN ve TEKNOLOJİYE YÖNELİK AÇIK UÇLU SORULAR

1- a) Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?

Holistik (H)

Edilemez
 $0,33p = \text{Kabul}$
 $\frac{1+0+0}{3} = \frac{1}{3}$

0p (K2)
Analitik



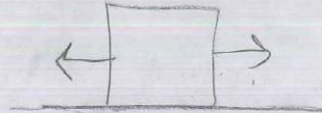
= cismin dengesinde
birbirine eşittir.

b) Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin hareket durumları için ne söylenebilir?

0p (K2)
Analitik

—

c) Hareket halindeki bir cisme hareket yönünde ve hareketine zıt yönde dengelenmemiş kuvvetler etki ederse cismin hareket durumu için ne söylenebilir?

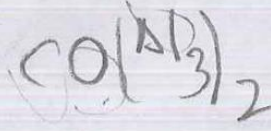


Cisim dur. yol almaz.

1p (4)
Analitik

2-

a) Al^{3+} ile CO_3^{2-} iyonlarının oluşturacağı bileşiğin formülü nedir?



0 p (K2)

A

$$\frac{0+3+0}{3} = \frac{3}{3} = 1 \text{ p} = \text{yetersiz}$$

b) Oluşacak bileşikte kaç çeşit atom bulunur?

3 çeşit atom bulunur.
~~CO, Al~~ C, O, Al

3 p (G1)

A

c) Bu bileşikteki element atomlarının sayısı nedir?

6.

0 p (K2)

A

$$\frac{1+1}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ p} = \text{yetersiz} (H)$$

3- a) Çimlenmeye etki eden faktörler nelerdir?

Suytopraklı

$$1 \text{ p} (Y)$$

A

b) Bu faktörler çimlenmeye nasıl etki eder?

Çimlenmenin sağlanabilmesi için bu faktörlere gerek vardır.
// bu sayede gerçekleşir.

$$1 \text{ p} (Y)$$

A

4-

a) Özkütle nedir? Özkütle, kütle ve hacim arasında nasıl bir ilişki vardır?
(Yoğunluk) (Yoğunluk)

Özkütle = yoğunluk

$$0 \text{ p} (K2)$$

A

H

$$0 \text{ p} = \text{Kabul Edilemez}$$

b) Kütle 200 gr, hacmi 400 cm^3 olan ve suda çözünmeyen bir katı suda yüzer mi yoksa batar mı? Neden? (suyun özkütlesi = 1 gr/cm^3)

$$0 \text{ p} (K2)$$

A

- 5=
- a) Fotosentez hızına etki eden faktörler nelerdir? Bu faktörler fotosentez hızını nasıl etkiler açıklayınız.

Işık/batondöğü ortam, oksijen - karbondioksit miktarı.

$$2p(KE)$$

A

- b) Fotosentez hızı mor ışıpta mı yoksa yeşil ışıpta mı daha yüksek olur? Neden?

Mor

$$1p(V)$$

A

- c) Yanan bir kibrit alevinin parlaklığını nasıl arttırırsın?

$$\frac{2+0+1}{3} = \frac{3}{3} = 1p = 4eters12$$

6-

a) Basınç nedir? Basıncı formülize ediniz.

$$Basınç = P$$

$$Op(K2)$$

A

b) Bir sıvının basıncı nelere bağlıdır? Açıklayınız.

$$Op(K2)$$

A

c) Sıvılar basıncı nasıl iletir?

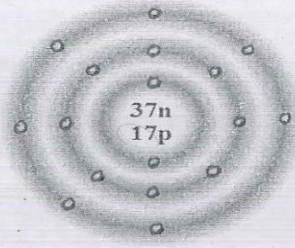
$$Op(K2)$$

A

H

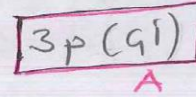
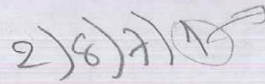
$Op = K \cdot h$

7-



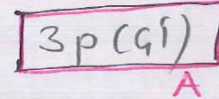
a) Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip midir? Neden?

Hayır - Çünkü kararlı atom olabilmesi için 1 elektron daha ihtiyacı vardır.



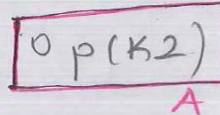
b) Yukarıdaki atom kararlı atomların elektron dizilimine sahip değilse kararlı atomların sahip olduğu elektron dizilimine nasıl ulaşabilir?

1 elektron daha alarak ulaşabilir.



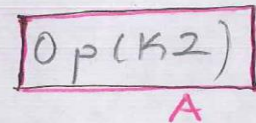
c) Kararlı elektron dizilimine sahip olduğunda katman sayısı ne olur?

Katman sayısı 1 tane daha artar.



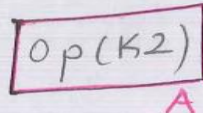
d) Atomun kararlı elektron dizilimine ulaşması için elektron alması mı yoksa vermesi mi gerektiğine nasıl karar verirsiniz?

1 2 3 4 5 6 7 8

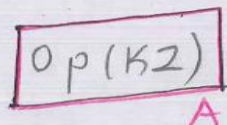


e) Bu atomun kararlı atomların elektron dizilimine ulaştıktan sonra anyon mu yoksa katyon mu oluşturur? Neden?

Katyon oluştur. Çünkü 1 elektron alıcaktır (+ yüklü olduğu için)



f) Bu atom nötr müdür? Neden?



8-

a) Genotip ve fenotip ne demektir?

Genotip = Genlerin toplamı
Fenotip = Dış görünüş.

$$1p(4)$$

A

b) Heterozigot kahverengi gözlü anneden ve mavi gözlü babadan olan çocukların genotip ve fenotiplerini bulunuz.

$$\begin{array}{c} \times y \\ \downarrow \downarrow \\ \times y \end{array}$$

$$0p(K2)$$

A

c) Çocukların genotip ve fenotiplerinin yüzdelerini bulunuz.

$$0p(K2)$$

A

9-

a) Kaç tip kaldıraç vardır?

$$0p(K2)$$

A

b) Bu kaldıraçların her biri için kuvvet, destek ve yük arasındaki ilişki nasıldır?

$$0p(K2)$$

A

10-

a) Maddelerin ayırt edici özellikleri nelerdir?

H

$O_p = \text{Kabul Edilemez}$

$\frac{O}{3} =$

Kütle, hacim, öz kütle.

$O_p(K_2)$

A

b) Öz ısı nedir?

$O_p(K_2)$

A

c) Aynı maddeden yapılmış kütlesi büyük olan A maddesi ile kütlesi küçük olan B maddesinin öz ısılarının büyüklük küçüklük durumu nasıl olur? Açıklayınız.

$O_p(K_2)$

A

11-

a) Vücudumuzdaki atık maddeleri uzaklaştıran organlar nelerdir?

$O_p(K_2)$
A

b) Bu organların vücudumuzdan uzaklaştırdığı atık maddeler nelerdir?

Su, Üfe, E

$O_p(K_2)$
A

c) Boşaltım sonucu hangi madde neye dönüşerek atılır? Bu maddelerin miktarları boşaltım sonucu artar mı, azalır mı?

$O_p(K_2)$
A

d) Vücudumuzdan uzaklaştırılan bir maddenin kandaki miktarının zamana göre değişim grafiğini çizin.

$O_p(K_2)$
A

$\frac{O}{4} = O_p = K_{abul} Edilemez$

12-

a) Erime ısısı nedir?

$$\boxed{0_p(K2)}$$

A

b) Donma ısısı nedir?

$$\boxed{0_p(K2)}$$

A

c) Erime ve donma ısısını nasıl ilişkilendirirsin?

$$\boxed{0_p(K2)}$$

A

H

$0_p = \text{Kabul Edilemez}$

$\frac{0}{3}$

EK 10.
ARAşTIRMA İZNİ

T.C
YENİMAHALLE KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

27.09.2010

BÖLÜM : İstatistik Bölümü

SAYI : B.08.4.MEM.4.06.00.08.010/ 23146

KONU : Araştırma izni

Emine Hatun DİKEN

İLGİLİ OKUL MÜDÜRLÜKLERİNE

İlgi : a) M.E.B.Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzni ve Uygulama Yönergesi.

b) MEB EARGED'in araştırma izinlerine ilişkin 11.04.2007 tarih ve 1950 sayılı yazısı.

c) 02.09.2009 tarih ve 74835 sayılı Valilik Onayı.

d) 05.11.2009 tarih ve 98610 sayılı Valilik Onayı.

e) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 02/09/2010 tarih ve 6825 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencisi Emine Hatun DİKEN'in "Seviye belirleme sınavlarında üstün başarı göstermiş ve başarılı olamamış öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları bilişsel stratejiler arasındaki farklar" konulu tez çalışması ile ilgili anketi, ek listedeki okullarımızda uygulama isteği İl Milli Eğitim Müdürlüğü İstatistik Bölümü Değerlendirme Komisyonunca uygun görüldüğüne dair yazı gönderilmiştir.

Mühürlü anket örnekleri (10 sayfadan oluşan) araştırmacıya ulaştırılmış olup, uygulama yapılacak sayıda araştırmacı tarafından çoğaltılarak, araştırmanın ilgi (a) yönerge çerçevesinde gönüllülük esasına göre uygulanması rica ederim.

Seyfi ÖZKAN
Müdür a.
Sübe Müdürü