
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİNE İLİŞKİN PERFORMANSLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Nil Yıldız

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KASIM, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Nil

Soyadı: Yıldız

Bölümü: Fen Bilgisi Eğitimi

İmza:

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme Becerilerine İlişkin Performanslarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

İngilizce Adı: An Examination of Students' Performance on Scientific Reasoning Skills in Terms of Various Variables

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: Nil Yıldız

İmza: ……

JÜRİ ONAY SAYFASI

Nil Yıldız tarafından hazırlanan "Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme Becerilerine İlişkin Performanslarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. İlbilge Dökme

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……

Başkan: Prof. Dr. Demet ÇETİN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……

Üye: Prof. Dr. Meltem MARAŞ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi ……

Tez Savunma Tarihi: 12.10.2023

Bu Tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……

TEŞEKKÜR

Bu çalışma sırasında benimle bilgi ve tecrübelerini paylaşan, her sorunda büyük bir sabırla ilgilenip kıymetli zamanını ayıran danışmanım Prof. Dr. İlbilge DÖKME'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Beni bugünlere getiren annem Feza YILDIZ'a, babam Emrullah YILDIZ'a ve canımın içi kardeşim Doğan YILDIZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Her zora düştüğümde yanımda olan arkadaşım Mehdi SOLHAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca beni, 2210/A Yurt İçi Genel Yüksek Lisans Burs Programı ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİNE İLİŞKİN PERFORMANSLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Nil Yıldız

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kasım 2023

ÖZ

Bu araştırma, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri konusundaki performanslarını öğrencilerin; Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)'ne kayıtlı olma durumu, sınıf düzeyi, cinsiyeti, anne ve babanın eğitim durumu, Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınav puanları ve Fen Bilimleri doğru sayısı, evde bulunan bilim içerikli kitap sayısı, laboratuvarda vakit geçirme sıklığı, internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı ve evlerinde bulunan bilimsel araç sayısına göre incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, tarama araştırmasıdır ve öğrenciler uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırma 1037 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak demografik bilgi formu ve Mantıksal Düşünme Grup Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin testten aldıkları puanların BİLSEM'e kayıtlı olma durumu bakımından farklılaştığı görülmüştür. BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler, kayıtlı olmayan öğrencilere göre testten daha yüksek puan almıştır. Cinsiyete göre testten alınan puanlar yalnızca orantısal düşünme becerisinde anlamlı bir farklılık göstermektedir. Erkek öğrenciler kız öğrencilerden anlamlı olarak yüksek puan almışlardır. Testten alınan puanlar sınıf düzeyine göre farklılık göstermektedir. Sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin test puanları da artmıştır. Öğrencilerin

testten aldıkları puanlar anne-baba eğitim durumlarına göre farklılık göstermektedir. Lise ve öncesi mezunu anne-babası olan öğrenciler, lisans ve lisansüstü mezunu anne-babası olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Yapılan analizler sonucunda LGS sınav puanı ve Fen Bilimleri doğru sayısı arttıkça testten alınan puanında arttığı görülmüştür. Öğrencilerin testten aldıkları puan evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Evlerinde hiç bilim içerikli kitap bulunmayan öğrencilerin puanlarının evlerinde bilimsel içerikli kitap bulunan öğrencilerden düşük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığı, internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı ve evlerinde bulunan bilimsel araç sayısı arttıkça testten alınan puan da artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Bilişsel Gelişim, Bilimsel Muhakeme Becerileri

Sayfa Adedi: xv + 116

Danışman: Prof. Dr. İlbilge DÖKME

AN EXAMINATION OF STUDENTS' PERFORMANCE ON SCIENTIFIC REASONING SKILLS IN TERMS OF VARIOUS VARIABLES

(M. S. Thesis)

Nil Yıldız

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

November 2023

ABSTRACT

This research was conducted to examine students' performance in scientific reasoning skills based on various factors, including their enrollment in Science and Art Centers (BİLSEM), grade level, gender, parents' educational status, scores in the High School Transition System (LGS) exam, the number of correct answers in the field of Science, the number of science-related books at home, the frequency of spending time in the laboratory, the number of science-related websites/pages/channels visited on the internet or social media, and the number of scientific tools available at home. The study employed a survey research design, and students were selected using an appropriate sampling method. A total of 1037 students participated in the study. Data were collected using a demographic information form and the Logical Thinking Group Test. The findings indicate that students' test scores differ based on their enrollment status in BİLSEM. Students enrolled in BİLSEM achieved higher test scores compared to those who were not enrolled. Gender-wise, there was only a significant difference in test scores in proportional reasoning skills, with male students outperforming female students. Test scores also varied based on grade level, with students' scores increasing as grade level advanced. Parents' educational status also had an impact, with students whose parents had a high school education or below scoring significantly lower

than students whose parents had a bachelor's or postgraduate degree. The analysis reveals that as LGS exam scores and the number of correct answers in the field of Science increase, students' test scores also increase. Students' test scores are also significantly influenced by the number of science-related books at home. Students with no science-related books at home scored lower than those with such books. Finally, students' test scores were significantly influenced by the number of science-related books at home. Students with no science-related books at home scored lower than those with such books. Furthermore, students' test scores increase as the frequency of spending time in the laboratory, the number of science-related websites/pages/channels visited on the internet or social media, and the number of scientific tools available at home increase.

Key Words : Science Education, Cognitive Development, Scientific Reasoning Skills

Page Number : xv + 116

Supervisor : Prof. Dr. İlbilge DÖKME

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU…….……i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI…….…….ii

JÜRİ ONAY SAYFASI……..……...…….iii

TEŞEKKÜR……...iv

ÖZ……...…….…….....v

ABSTRACT…….…….……vii

İÇİNDEKİLER……..……ix

TABLOLAR LİSTESİ….…….……xii

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ……..……xv

BÖLÜM I...……...……...1

GİRİŞ..…….……1

1.1. Problem Durumu……...……1

1.2. Araştırmanın Amacı……...……...5

1.3. Araştırmanın Önemi……...……..5

1.4. Problem Cümlesi……..…….6

1.4.1. Alt Problemler……...……. 6

1.5. Varsayımlar…….…… 9

1.6. Sınırlılıklar……..……...9

1.7. Tanımlar…….……9

BÖLÜM II……..……10

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR……..….10

2.1. Kuramsal Çerçeve…….……..……10

2.1.1. Bilişsel Gelişim……..10

2.1.1.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı……...……..11

2.1.1.1.1. Olgunlaşma…….……..…….……...12

2.1.1.1.2. Yaşantı ile Aktif Deneyimler…….……...……12

2.1.1.1.3. Sosyal Deneyimler……13

2.1.1.1.4. Dengeleme……..……..……13

2.1.1.1.5. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramındaki Temel Kavramlar……13

2.1.1.1.6. Piaget'e Göre Bilişsel Gelişim Dönemleri…….….15

2.1.1.1.7. Mantıksal Düşünme Becerileri……..…….……...18

2.1.1.2. Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Kuramı…..……...20

2.1.1.2.1. İçselleştirme…….21

2.1.1.2.2. Yakınsak Gelişim Alanı……21

2.1.2. Dünyada ve Türkiye'de Üstün Yetenekliler……...22

2.1.2.1. Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)…….……..26

2.2. İlgili Araştırmalar……..…….28

BÖLÜM III……..……..37

YÖNTEM…….……..37

3.1. Araştırmanın Yöntemi……..…...……...37

3.2. Çalışma Grubu……..…..37

3.3. Veri Toplama Aracı…….41

3.4. Verilerin Analizi……..……...…….42

BÖLÜM IV……..……..44

BULGULAR VE YORUM……..…….……44

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular……..……...……..44

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular…….…….……..49

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular……...…….50

4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular……....54

4.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular……...……..56

4.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular…….……61

4.7. Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgular…….……..64

4.8. Sekizinci Alt Probleme Yönelik Bulgular…….…….……66

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular…….……..…69

4.10. Onuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular……...……...71

BÖLÜM V……..……73

SONUÇ VE TARTIŞMA……..……73

BÖLÜM VI…..……..86

ÖNERİLER……...86

KAYNAKLAR……..87

EKLER……...97

EK 1. Araştırma İzinleri…….……...……..…….98

EK 2. Mantıksal Düşünme Grup Testi İzin Maili……....…..……100

EK 3. BİLSEM Yardımcı Ders Materyali Örneği..……101

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Öğrencilerin Demografik Bilgilerine Yönelik Frekans Analizi Sonuçları*….....38

Tablo 2. *Öğrencilerin LGS Bilgilerine Yönelik Frekans Analizi Sonuçlar*……...39

Tablo 3. *Öğrencilerin Hayatlarındaki Bilimin Yerine Yönelik Frekans Analizi Sonuçları*…40

Tablo 4. *Mantıksal Düşünme Grup Testine Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları*…….……...44

Tablo 5. *MDGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dağılımı*……46

Tablo 6. *Somut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT Puanlarına Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları*……..47

Tablo 7. *Geçiş Düzeyindeki Öğrencilerin MDGT Puanlarına Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları*……..48

Tablo 8. *Soyut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT Puanlarına Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları*……..49

Tablo 9. *BİLSEM'e Kayıtlı Olup Olmama Durumlarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları*……..50

Tablo 10. *Sınıf Düzeyine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*…….....51

Tablo 11. *BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……52

Tablo 12. *BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……53

Tablo 13. *Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları*……..54

Tablo 14. *BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları*…….……55

Tablo 15. *BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları*…….……..55

Tablo 16. *Anne Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*…….……...…….56

Tablo 17. *BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Anne Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……...…….57

Tablo 18. *BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Anne Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*…….……..……..58

Tablo 19. *Baba Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……..59

Tablo 20. *BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Baba Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*…….…..……..60

Tablo 21. *BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Baba Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*…….……..……..61

Tablo 22. *LGS Puanı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları*..62

Tablo 23. *Fen Bilimleri Doğru Sayısı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları*……..……....63

Tablo 24. *Bilim İçerikli Kitap Sayısına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……..……..……..64

Tablo 25. *BİLSEM'e Kayıtlı Olan Öğrencilerin Bilim İçerikli Kitap Sayısına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……..……...65

Tablo 26. *BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Bilim İçerikli Kitap Sayısına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……..…..66

Tablo 27. *Laboratuvarda Vakit Geçirme Sıklığına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*…….……..……...67

Tablo 28. *BİLSEM'e Kayıtlı Olan Öğrencilerin Laboratuvarda Vakit Geçirme Sıklığına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……..…….68

Tablo 29. *BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Laboratuvarda Vakit Geçirme Sıklığına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*……69

Tablo 30. *Ziyaret Edilen Bilimsel İçerik Sayısı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları*……...70

Tablo 31. *Bilimsel Araç Sayısı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları*……..72

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BİLSEM	Bilim ve Sanat Merkezi
LGS	Liseye Geçiş Sistemi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MDGT	Mantıksal Düşünme Grup Testi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem cümlesi, alt problemler, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Çağımızda bilim ve teknoloji çok hızlı gelişmektedir. Bu gelişimle birlikte birey ve toplumun ihtiyaçları da zaman içinde farklılaşmaktadır. Bireylerden beklenen; bilgi üretebilen, bu bilgileri günlük hayatta amacına uygun olarak kullanabilen, karşılaştığı problemlere çözümler üretebilen, eleştirel düşünebilen, etkili iletişim kurabilen, girişimci vb. niteliklere sahip olmalarıdır. Değişen dünyaya ayak uyduran, gelişmeleri kendi yararına kullanabilen ve sahip olunması beklenen özellikleri barındıran nitelikli bireyler yetiştirmek önemlidir. Bu öğretim programının temel amaçlarından biridir ve bireysel farklılıkları da göz önüne alarak amaçlanan becerileri kazandırmayı hedefler (Milli Eğitim Bakanlığı, MEB, 2018a). Nitelikli birey yetiştirme sürecinde fen bilimleri eğitimine büyük görev düşmektedir.

Fen bilimleri eğitimi ile geleceğin bilim insanları ve teknoloji uzmanları yetiştirilir. Ayrıca günlük yaşantıyı etkileyen bilimle ilgili konulardaki bilgilerin edinilmesini sağlar. Bu bilgileri doğru yerlerde kullanarak mantıklı kararlar verebilmek için gerekli becerileri kazandırır (Harlen, 2006). Fen bilimleri dersi yaparak-yaşayarak öğrenmeye en çok imkân

sağlayan derstir. Bu yolla öğrencilerin zihinsel gelişimlerini destekleyeceği düşünülmektedir (Hazır & Türkmen, 2008).

Fen bilimleri eğitimiyle; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük yaşantısıyla fen konularını ilişkilendirebilen, karşılaştığı problemlere bilimsel metot kullanarak çözüm bulabilen, dünyaya bilim insanlarının bakış açısıyla bakabilen nesiller yetiştirmek amaçlanmaktadır. Fen öğrenmek bir bakıma araştırma yol ve yöntemlerini öğrenmektir. Araştırma yol ve yöntemleri, bilimsel metodu kullanarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileridir (Tan & Temiz, 2003). Bilgiye ulaşırken kullanılan araştırma yol ve yöntemlerine "Bilimsel Yöntemler" denir. Bu yöntemlerden bazıları şunlardır (Ateş, 2019):

- "Gözlem veya algıya dayalı deneyimler/yaşantılar
- Bilimsel Muhakeme (Akıl yürütme veya çıkarım yapma)
- Bilimsel Araştırma
- Ortak akıl/sağduyu"

Fen bilimlerinde bilgiye, ya araştırılan konudaki değişkenler arasındaki ilişkiyi doğrudan tespit ederek ya da gözlem, ön bilgi (mevcut bilgi) ve deneyimin kullanıldığı muhakeme (akıl yürütme) süreci sonunda ulaşılır (Ateş, 2019).

Türk Dil Kurumu sözlüğünde muhakeme, "yargılama, usa vurma, bir sorunu çözmek için çıkar yol arama" şeklinde tanımlanmaktadır (https://sozluk.gov.tr, Erişim tarihi: 19 Haziran 2023).

Muhakeme, bir konu hakkında gözlemler, var olan bilgiler ve deneyimler ile o konunun nedenini tutarlı bir şekilde ortaya koymaktır. Bir başka deyişle muhakeme, herhangi bir konu hakkında yapılan tahmin, çıkarım ve kestirmelerdir (Ateş, 2019).

Erdem (2011)'e göre muhakeme; bir amaç için planlı ve mantıklı düşünerek karar verme veya bir durum karşısında "Neden" ve "Nasıl" sorularıyla irdelenen üst düzey düşünmedir. Muhakeme önemli bir yetenektir. Çünkü muhakeme yaparak düşünüp etkili kararlar verebilmek günlük hayatı kolaylaştırır.

Günümüz koşullarında bireylerde ihtiyaç duyulan özellikler (yaratıcı düşünebilmek, yerinde kararlar alabilme, yeni fikir üretebilme, problem çözebilmek vb.) muhakeme ve düşünme becerisi gelişmiş bireylerde olur. Bireylere karşılaşabilecekleri tüm problemleri deneyimleme fırsatı sunulamayacağı için yalnızca bilgiyi edinmesini değil, aynı zamanda edinilen bu bilgiyi kullanıp muhakeme yapabilmesini ve sonunda problemi çözebilmesini

sağlamalıyız. Ancak bu şekilde birey başarılı olabilir (Çoban, 2010.) Ayrıca bireyin düşünme kapasitesinin gelişiminde de bilimsel muhakeme becerileri rol oynar (Dökme, 2019).

Bireyler yaş aldıkça sahip oldukları özellikler ve beceriler değişip gelişir. Muhakeme yapabilme yeteneği de zamanla kazanılır. Bireyin zamanla değişip gelişmesini Piaget, bilişsel gelişim kuramı ile açıklamıştır.

Bilişsel gelişim; duyusal-motor, işlem öncesi dönem, somut ve soyut işlemler dönemi olmak üzere dört evreye ayrılır (Senemoğlu, 2020). Zihinsel gelişimi normal seyreden bireyler bir süre sonra somuttan soyuta doğru iç dünyasında yol alır. Soyut dünya ile birlikte birey, muhakeme becerileri kazanır (Dökme, 2019).

Piaget'ye göre ergenlerin soyut işlemleri yapabilmesi beyin gelişiminin yanı sıra çevrenin ondan beklentisine de bağlıdır. Çevreyle yaşantıları sonucu soyut düşünebilmede deneyim kazanabilmesi önemlidir. Bu yüzden bireyin soyut düşünebilmesi için soyut düşünmeye sevk edecek kompleks problemlerle bir araya getirilmelidir. Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf ile liselerde ergenlerin soyut düşünme becerileri desteklenmeli, analiz, karşılaştırma, soyut ilişkiler kurma, eleştirel düşünme, özgün ürünler ortaya çıkarma gibi etkinlikler ile zihinsel gelişimlerine rehberlik edilmelidir (Senemoğlu, 2020).

Gelişim her öğrencide farklı hızlarda gerçekleşir. Bazı öğrenciler yaşıtlarına göre gelişim hızı daha yüksektir. Bu durum yetenekle ilişkilendirilmiştir. Böyle bireylere üstün yetenekli denilmektedir (Jackson & Butterfield, 1986' den aktaran Dağlıoğlu & Alemdar, 2010). Bu kişiler için Milli Eğitim Bakanlığının yapmış olduğu tanım "Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey." (MEB, 2007) şeklindedir.

Üstün yetenekli öğrenciler temel beceriler konusunda normal akranlarına göre daha ileridedirler, çok daha hızlı öğrenebilirler, karmaşık kavramlar ve soyut materyaller ile uğraşmada ustadırlar, sözel yetenekleri gelişmiştir (Feldhusen, 1989).

Üstün yetenekliler, gelişime önem veren ülkelerde farklı eğitimlerden geçirilerek topluma katkıda bulunmaları sağlanır (Ataman & Çitil, 2018). Çünkü yaşadığımız çağda bilgi, yaratıcılık ve olaylara farklı açılardan bakabilmek önem arz etmektedir (Kazu & Şenol, 2012). Bu aşamada sahip oldukları ve geliştirmeleri gereken becerileri bilerek eğitim

hizmeti sunmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Nitelikli bir bireyde bulunması gereken bilimsel muhakeme becerisinin, üstün yetenekli bireylerin ne kadar sahip olduğunu, normal akranlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığının araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Günümüz fen öğretim programı bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini, bu konuda desteklenmesini amaçlamaktadır (MEB, 2018a). Fen okuryazarlığı üç ana unsur ile ifade edilebilir. Bunlar; fen öğrenmek, bilim hakkında bilgi edinmek ve bilim yapmaktır (Hodson, 1992).

Hand, Prain ve Yore (2001)'e göre bilimsel muhakeme fen okuryazarlığının merkezinde yer almaktadır (Hand, Prain & Yore'den aktaran Ülger, 2019). Yani muhakeme becerileri fen okuryazarlığının temel bileşenidir. Ayrıca bilimsel bilgini gelişmesinde önemli olan bilimsel yöntem ve becerilerden biridir. Fen okuryazarı bireyler iyi derecede muhakeme becerisine sahip olmalıdır (Ateş, 2019).

Bilimsel muhakeme becerileri eğitimler ve uygulamalar ile öğrencilere aktarılıp, öğrencilerin bu becerileri geliştirmeleri sağlanabilir (Adey & Shayer, 1994 ve Chen & Klahr, 1999'dan aktaran Bao, Chai, Koenig, Fang, Han, Wang, Liu, Ding, Cui, Luo, Wang, Li & Wu, 2009). Yapılan araştırmalar bilimsel muhakeme becerilerinin, fen bilimleri derslerinde proje temelli, sorgulama temelli, argümantasyon dayalı öğrenme gibi yaklaşımların kullanılmasıyla geliştiğini göstermektedir (Demirel, 2014; Gülmez Güngörmez, 2018; Sert Çıbık, 2006; Ülger, 2019). Zengin öğrenme ortamı ile bilimsel muhakeme becerileri eğitimi verilebilir, bu beceriler öğrencilere kazandırılabilir. Bilimsel muhakeme becerileri eğitimi aynı zamanda öğrencilerin akademik başarıları üzerinde de etkili olabilir (Adey & Shayer, 1994'ten aktaran Bao vd., 2009). Akademik başarı, eğitim yolumuzu çizerken belirleyici bir faktör olarak yerini alır.

Türkiye'de geçmişten günümüze ilköğretim kademesinden ortaöğretim kademesine geçerken öğrenci seçme sınavları uygulanmaktadır. 2023 Eğitim Vizyonu ve hedefleri ile öğrenmenin iyileşmesi gerekçesi göz önüne alınarak sınavın amacı, içeriği, soru tipi ve kazandıracağı faydalar bağlamında yeniden düzenlenmesine karar verilmiştir. Bu yeni karar ile öğrencinin bilgiyi depolaması, formül ezberlemesi gibi işlemlerden ziyade muhakeme yapma, eleştirel düşünme, yorumlama, tahmin etme vb. zihinsel becerilerin sınanması önem kazanmıştır (MEB, 2018b).

Milli Eğitim Bakanlığının hedefleri doğrultusunda 2018 yılında uygulamaya koyduğu son sınav sistemi Liselere Geçiş Sistemi (LGS)'dir. Bu sınav sonunda elde edilen puan ile merkezi yerleştirme yapılmaktadır (MEB, 2021a). Sınavda yer alan derslerin soru sayısı ve katsayısı farklılık göstermektedir. Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi soru sayıları 20, katsayıları ise 4'tür. Diğer derslerin soru sayısı 10, katsayıları ise 1'dir. Öğrencilerin sınav puanlarında Türkçe, matematik ve fen bilimleri becerileri, katsayılar göz önüne alındığında sonuca daha fazla etki ettiği görülmektedir (MEB, 2021b).

Sınav soruları öğretim programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Sınav ile "okuduğunu anlama, yorumlama, sonuç çıkarma, problem çözme, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri ve benzeri beceriler" konusunda ölçümde bulunulur (MEB, 2018b).

Öğrencilerin sınav sonuçları ile muhakeme becerileri arasında çıkacak ilişki öğretim programının amacına ulaşıp ulaşmadığı konusunda fikir verecektir. Ayrıca bilimsel muhakeme becerileri ile sınav puanı arasında pozitif bir ilişkinin çıkması hem öğretmenleri hem de öğrencileri bu becerileri geliştirmeye yönelik çalışmalara teşvik edecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri konusundaki performanslarının, değişkenlere bağlı olarak incelenmesi amacıyla yapılacaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilimsel muhakeme becerileri günümüz eğitim sistemi ile kazandırılmak istenen ve akademik başarı alanında öğrencilerden beklenen önemli bir beceri haline gelmiştir. Gelişimsel süreçler ve yaşantı bu becerilerin kazanılmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma ile bilimsel muhakeme becerilerinin kullanımının çalışmada belirlenmiş değişkenlerle olan ilişkisi incelenecektir.

Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri düzeyinin belirlenmesi, mevcut sistem ile öğrencilere kazandırılma düzeyinin tespiti ve gelecekte oluşturulacak müfredat programlarına yol göstermesi bakımından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda, uygulamada olan normal müfredatın üstün yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılayamadığını ortaya koymuştur (Dönmez & Kurt'tan aktaran Kılıç, 2015). Bilimsel muhakeme becerilerini kullanma düzeylerinin normal akranlarına göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koyan çalışmaların sayısı ise yetersizdir. Bu araştırma ile üstün yetenekli öğrencilerin normal öğrencilere göre bilimsel muhakeme becerileri yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koyup, onların ihtiyaçlarına yönelik tasarlanacak olan programlara rehberlik edeceği düşünülmektedir.

Değişen sınav sistemi ve soru tarzı ile öğrenciden beklenen beceriler de değişmiştir. Bu beceriler arasında muhakeme becerileri de yer almaktadır (MEB, 2018b). Bilimsel muhakeme becerilerinin LGS sınavında etkili olacağı düşünülmektedir. Bu araştırma ile öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ile LGS puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığı araştırılacaktır. Çıkan sonuç ile bilimsel muhakeme becerilerinin sınav sistemine hizmet edip etmediği ortaya konulacaktır.

Bu araştırma ile yukarıda belirtilen konularda literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi:

Bilimsel muhakeme becerileri testinden elde edilen puanlar, öğrencilerin; Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)'ne kayıtlı olma durumu, sınıf düzeyi, cinsiyeti, anne ve babanın eğitim durumu, Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınav puanları ve Fen Bilimleri doğru sayısı, evde bulunan bilim içerikli kitap sayısı, laboratuvarda vakit geçirme sıklığı, internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı, evlerinde bulunan bilimsel araç sayısına göre anlamlı bir fark göstermekte midir?

1.4.1. Alt Problemler:

1. Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri seviyesi ne düzeydedir?

2. BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

3. Sınıf düzeyleri 7, 8 ve 9 olan öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

a. Sınıf düzeyleri 7, 8 ve 9 olan BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

b. Sınıf düzeyleri 7, 8 ve 9 olan BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

4. Kız ve erkek öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

a. BİLSEM'e kayıtlı kız ve erkek öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

b. BİLSEM'e kayıtlı olmayan kız ve erkek öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

5. Anne-baba eğitim durumuna göre öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

a. Anne eğitim durumuna göre BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

b. Anne eğitim durumuna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

c. Baba eğitim durumuna göre BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

d. Baba eğitim durumuna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?

6. Sınıf düzeyi 9. sınıf olan öğrencilerin Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınav puanları ve Fen Bilimleri doğru sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

a. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınav puanları ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

b. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin Fen Bilimleri doğru sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

c. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınav puanları ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

d. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin Fen Bilimleri doğru sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

7. Öğrencilerin evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?

a. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?

b. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?

8. Öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?

a. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?

b. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?

9. Öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

a. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

b. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

10. Öğrencilerin evde bulunan bilimsel araç sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

a. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin evde bulunan bilimsel araç sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

b. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin evde bulunan bilimsel araç sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

1.5. Varsayımlar

1. Öğrencilerin araştırmaya gönüllülük esasıyla katıldıkları varsayılacaktır.
2. Her soruya bilinçli cevap verdikleri varsayılacaktır.
3. Kontrol altına alınmamış istenmedik faktörlerin test puanlarını aynı oranda etkilediği varsayılacaktır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Bilimsel muhakeme becerileri, Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) ile toplanan verilerle sınırlı olacaktır.
2. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı ile sınırlı olacaktır.

1.7. Tanımlar

Bilimsel Muhakeme: "Bilimsel süreçlerin ortaya çıkmasında veya kazanılmasında kullanılacak temel zihinsel yetenek" (Ülger, 2019).

Soyut İşlemler Dönemi: Piaget'nin bilişsel gelişim kuramında, 11 yaş ve üzeri bireyleri kapsayan, soyut düşünebilme becerisinin kazanılmasıyla mantıksal düşünme becerilerinin geliştiği dönemdir (Senemoğlu, 2020).

Üstün Yetenekliler: Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey (MEB, 2007).

Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM): Sınav ile seçilen özel yetenekli öğrencilerin örgün eğitimlerini aksatmadan, kendi yetenekleri konusunda farkındalık yaratmak, mevcut kapasitelerini geliştirmek amacıyla kurulmuş, devlete bağlı özel eğitim kurumudur (MEB, 2013).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde kuramsal çerçeve ve ilgili araştırmalar yer almaktadır.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Bilişsel Gelişim

Biliş (cognition) terimi, bireyin çevreyi öğrenirken ve anlarken sarf ettiği zihinsel etkinliklere denmektedir. Bu terim düşünme (thinking) terimi ile neredeyse eş anlamlıdır (Aydın, 2016).

Canlılar, ebeveynlerinden gelen genler ile biyolojik yatkınlıkla doğar. Ayrıca her canlı doğduğu ortamdaki sosyokültürel grup, toplumsal çevre ve aile ile yaşama devam eder. Canlı yaşamı boyunca içinde bulunduğu çevre ile etkileşerek kültürel davranış örüntülerini kazanır. Biyolojik gelişim evrelerine uygun olarak da öğrenmeler başlar. Canlı giderek nitelik ve içerik açısında yetkin bir hal alır. Tüm bu süreçler toplamına bilişsel gelişim denir (Aydın, 2016).

İnsan gelişimini üç temel gelişim alanında incelemek mümkündür. Bunlar biyolojik-fiziksel, psiko-sosyal ve bilişsel gelişim alanlarıdır. Bu gelişim alanları, bütünlük ve etkileşim içinde gelişir ve dönüşür. Biyolojik-fiziksel gelişim bireyin kas, kemik ve sinir sistemindeki gelişim ile motor yeteneklerin kullanımındaki değişimdir. Psiko-sosyal gelişim ise kişiliğin gelişim sürecidir (Küçükkaragöz, 2020). Bilişsel gelişim; bilme, tanıma, anlama, kavrama, düşünme, muhakeme yapma, problem çözme gibi zihinsel aktivitelerin gelişmesi ve

değişmesidir. Yani bireyin bebeklikten yetişkinliğe kadar çevresindeki dünyayı anlama ve öğrenmesi ile düşünce tarzlarında meydana gelen gelişmelerdir (Deniz Yöndem & Taylı, 2019; Senemoğlu, 2020).

Piaget, canlıların düşünme ve akıl yürütme yöntemlerinde ortaya çıkan evreleri sınıflandırmış ilk psikologdur (Aydın, 2016).

2.1.1.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Piaget 1920 yılında Paris'te bir zekâ testi üzerine çalışırken aynı yaştaki çocukların soruları yanıtlarken aynı yanlışları yaptığını fark eder. Aynı zamanda farklı yaş gruplarındaki çocukların yanlışlarının da farklı olduğunu görür. Bu bağlamda yaşa bakarak büyük çocukların küçüklere göre daha zeki olduğunu söylemek doğru değildi. Küçük yaş grubunun düşünce biçimi nitelik bakımından büyük yaş gruplarına göre daha farklıydı. Doğru cevap sayısına bakarak zekâyı belirlemeyi doğru bulmayan Piaget, farklı yaş grubundaki çocukların farklı düşünce yöntemlerini keşfetmek gerektiğini düşünmüştür. Yaptığı araştırmalar sonucu çocukların düşünce tarzında çoğu zaman soyut mantığın var olabileceğini görmüştür. Fakat 11 yaşından küçük çocukların basit mantık sorularını izleyemediğini, daha büyük yaşta olanların ise tümdengelim ile mantık kurabildiklerini görmüştür. Gözlemleri sonucunda düşüncenin mantık ile yakınlığını keşfetmeyi amaçlamıştır (Günçe, 1971).

Piaget çocukta var olan zekâyı, düşünce tarzını keşfederek ortaya koyabileceğini düşünmüştür. Yaptığı çalışmalarda bir yetişkin ile bir çocuk düşüncesi arasındaki farkın doğru ve etkin düşünce olma durumu olmadığını, asıl farkın nitelik olduğunu görmüştür (Günçe, 1971).

Piaget, bilişsel gelişimi biyolojik ilkeler ile açıklamıştır. Bu ilkeler, olgunlaşma, yaşantı, uyum, örgütleme ve dengelemedir. Bilişsel gelişmenin ilerleyebilmesi için öncelikle birey biyolojik olgunluğa ulaşmalı ve çevreyle etkileşim sağlayarak yaşantı kazanmalıdır (Kılıç Atıcı, 2020; Senemoğlu, 2020). Bu süreçte çevresindekileri anlamlandırabilmek ve yaşamına devam edebilmek için çevreye uyum sağlaması önemlidir. Her uyum sağlama aşamasında örgütleme gerçekleşir. Böylece her davranışı kendi içinde birbiri ile ilişkilendirerek bir bütün oluşturur (Deniz Yöndem & Taylı, 2019). Birey her yeni deneyiminde bilişsel olarak dengesi bozulur. Bu deneyim bireye yeni yaşantı kazandırır ve

böylece tekrar bir dengeye ulaşır. Çevre ile etkileşim sürdüğü sürece denge bozulup tekrar kurulacaktır (Senemoğlu, 2020). Birey bu döngüde yeni düşünme yolları kazanacaktır (Kılıç Atıcı, 2020).

Bilişsel gelişimi etkileyen dört unsur vardır:

2.1.1.1.1. Olgunlaşma

Canlı, doğuştan sahip olduğu bir plan ile kendisinden beklenen işlevi yerine getirmesine olgunlaşma denir. Örneğin insan yavrusunun doğuma kadar ya da doğumdan sonrasında gerçekleştireceği biyolojik, psikolojik ve zihinsel gelişim aşamaları genel bir hat ile bellidir. Gelişim olgunlaşma kurallarına göre gerçekleşir ve yaşam boyunca olgunlaşma devam eder. Piaget'in gelişim kuramında yer alan dönemlerin evrenselliğini sınamak için farklı kültürler ile araştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda gelişim dönemlerinin sıralamasında bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu da olgunlaşma etkeninin rolünü kanıtlamaktadır. Fakat olgunlaşma geciktiği zaman zihinsel gelişim de gecikmektedir. Yani birey olgunlaştıkça zihinsel gelişimi de ilerler (Deniz Yöndem & Taylı, 2019).

Olgunlaşma, yalnızca bireyin biyolojik olarak gelişmesi değil, aynı zamanda geçirdiği yaşantılar ile kazanmış olduğu deneyimleri de kapsar. Dolayısıyla birey, dünyayı öğrenme ve kendini geliştirme aşamasında çevresiyle etkileşir. Başlangıçta refleks olan tepkisel davranışlarını çevresel uyaranlar sayesinde bilinçli davranışlara döndürür (Aydın, 2016).

2.1.1.1.2. Yaşantı ile Aktif Deneyimler

Yaşantı, bireye kazandırılmak istenen davranışı formal veya informal deneyimler ile sunmaktır. Formal (yapılandırılmış) deneyimler, eğitim amacıyla örgütlenmiş yaşantılar iken informal (yapılandırılmamış) deneyimler, planlanmadan, kendiliğinden gerçekleşen yaşantılardır. Yanan bir cisme dokunarak ateşin yaktığını öğrenmesi informal, ana dilini okuyup yazmasını öğrenmesi ise formal yaşantılar ile kazandırılabilir (Aydın, 2016).

Piaget'e göre fiziksel deneyimler üç bölümde incelenir. Bunlar; alıştırmalar, gerçek fiziksel deneyimler ve mantıksal-matematiksel deneyimlerdir. Alıştırma ile yeni bilginin oluşumunu sağlanmayan aktivitelerdir ancak bu yolla öğrenilen bilgi geliştirilebilir. Gerçek fiziksel deneyimler ise yeni bilginin edinilmesini sağlayan aktivitelerdir. Mantıksal-matematiksel

deneyimler bilgiyi dolaylı yoldan öğretir ve bu bilgiler diğer nesnelere de aktarılabilir (Gallagher & Reid, 2002'ten aktaran Yüzüak, 2012).

2.1.1.1.3. Sosyal Deneyimler

Sosyal deneyimler bilişsel gelişimi etkiler. Bireye farklı bakış açısı kazandırır. Sosyal deneyimler eğitimi, dili ve kültürü kapsar. Kültürleşme gelişim hızını etkiler ve gelişimi hızlandırabilir, yavaşlatabilir ya da geciktirebilir. Bu sebeple gelişim kültürden kültüre değişir (Gallagher & Reid, 2002'ten aktaran Yüzüak, 2012).

2.1.1.1.4. Dengeleme

Birey karşılaştığı bir bilgi ile arasında dengesizlik olur. Çünkü yeni bilgiyi sahip olduğu şemalara uyduramaz. Bilişsel dengeyi kurmak için yeni şema oluşturur. Piaget'e göre bu şema oluşumu öğrenmeye sebep olur (Küçükkaragöz, 2020).

2.1.1.1.5. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramındaki Temel Kavramlar

Piaget bilişsel gelişimi açıklarken zekâ, şema, özümseme, uyumsama, dengeleme terimlerini kullanmıştır (Bee & Boyd, 2009'dan aktaran Yüzüak, 2012).

2.1.1.1.5.1. Zekâ

Piaget'e göre zekâ şöyle özetlenebilir (Günçe, 1971):

- Bireyin çevresine uyum sağlayabilmesi
- Zihni ile çevresi arasında bir denge kurabilmesi
- "Yaşayan ve eylemde bulunan bir işlemler sistemidir."

Aydın (2016, s. 242)'a göre zekâ "öğrenme sürecinde anlama, kavrama, ilişkilendirme, bütünleştirme, yorumlama, değerlendirme ve yordama gibi etkinliklere yön veren bilişsel yeterliliklerin ve duyuşsal özelliklerin anlatımıdır."

2.1.1.1.5.2. Şema

Şema, bireyin çevresindeki uyaranları anlamlandırmak amacıyla kullandığı referans çerçevesidir. Birey bebek iken kullandığı tüm şemalar refleks niteliğindedir. Büyüme gerçekleştikçe yeni şemalar oluşturur. Bu şemalar olgunlaşma, yaşantı ve uyum yolu ile kazanılır. Yani bireyin algısı nitelik ve içerik bakımından geliştikçe şemalar da değişir. Birey karşılaştığı durumlara öğrenilmiş yaşantı deneyimi ile oluşturduğu şemalarını kullanarak tepki verir. Bu davranış biçimine şematik algı denir. Eğitim ile desteklenmeyen şematik algı yeterince gelişmez (Aydın, 2016).

2.1.1.1.5.3. Özümseme

Çevreden gelen bir uyarıyı birey, sahip olduğu bilişsel yapısındaki şeması ile anlamlandırmaya çabalar. Buna özümseme denir. Özümseme ile bireyin bilişsel yapısı içerisinde yeni şemalar oluşabilir (Yapıcı & Yapıcı, 2017).

Birey yeni bir bilgi ile karşılaştığında bilişsel yapısı içindeki şemalara başvurur. Böylece bilgiyi uyumlamaya çalışır. Uyumladığını özümser, uyumlayamadığını yeniden düzenler. Ya yeni bir şema oluşturur ya da daha uygun bir şemaya yerleştirir (Yapıcı & Yapıcı, 2017).

2.1.1.1.5.4. Uyumsama

Bireyin yeni bir bilgiyi, önceden bildiği bir bilgi ile birleştirerek anlama çabasına uyumsama denir. (Yapıcı & Yapıcı, 2017). Uyumsama sayesinde birey sahip olduğu şemayı düzenler, becerilerini ve stratejilerini geliştirir (Bee & Boyd, 2009'dan aktaran Yüzüak, 2012).

2.1.1.1.5.5. Dengeleme

Birey yeni bilgi ile karşılaştığında o bilgiyi özümsemesi ya da düzenlemesi durumuna dengeleme denir. Yani bilişsel şeması ile karşılaştığı bilgi arasında zihinsel bir denge arar. Eğer bilgi ile karşılaşıldığında kullanılan şema işliyorsa denge kurulmuş demektir. Şema yeterli gelmezse dengesizlik oluşur (Yapıcı & Yapıcı, 2017).

Birey hayatı boyunca dengeleme arayışındadır (Deniz Yöndem & Taylı, 2019). Fakat bu denge arayışı yaş aldıkça azalır. Dengeleme için gösterilen performansın en güçlü olduğu an bireyin doğduğu andır (Yapıcı & Yapıcı, 2017).

2.1.1.1.6. Piaget'e Göre Bilişsel Gelişim Dönemleri

Piaget'e göre bilişsel gelişim dört evredir. Bunlar; duyusal-motor, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi ve soyut işlemler dönemidir. Her bireyin bu bilişsel gelişim dönemlerini sırasıyla tamamlaması gerekir. Bir dönemdeki gelişimini tamamlamadan diğerine geçemez. Fakat bireylerin gelişim dönemlerine girme yaşları farklılık gösterebilir. Bu yaşadıkları çevre, kültür gibi değişkenlere bağlı olabilir (Senemoğlu, 2020).

Birey yaş aldıkça eriştiği özellikler şöyle sınıflandırılmıştır:

- Duyusal Motor Dönemi
- İşlem Öncesi Dönem
- Somut İşlemler Dönemi
- Soyut İşlemler Dönemi

2.1.1.1.6.1. Duyusal-Motor Dönemi

0-2 yaş aralığındaki bireyler duyusal-motor dönemindedir. Bu dönemde birey çevresindeki dünyayı duyularıyla keşfeder, motor becerilerini kullanır. Bebek kendisi ile çevresi arasında bir ilişki kurmaya çalışır. Kendisini diğer nesnelerden ayırt etmeye başlar (Keklik, 2019). Başlangıçta bütün eylemler refleks olarak gerçekleşir. Bebek kendi vücudunu, ne olduğunu anlamak istediği çevresindeki nesneleri ağzına götürerek emme, tutma, yakalama gibi eylemler ile basit şemalar oluşturur. Farklı nesnelerle karşılaşan, farklı yaşantılar geçiren bebek zamanla şemalarını geliştirir. Kendi ile dış dünya arasındaki sınırları fark ederek kendilik (selfness) bilinci geliştirir (Aydın, 2016).

Refleks olarak gerçekleştirdiği davranışlar zamanla amaçlı davranışa evrilir. Bunu sayısız kez deneme yanılma sonucunda başarır. Bu dönemin başında nesneler gözünün önünden kaybolduğunda yok olduğunu düşünürken zamanla nesne devamlılığını kavrar. Bu bilişsel gelişim için önemlidir (Senemoğlu, 2020). Bebeğin sistemli ve bilinçli davranışlar göstermesi, kazandığı yeni şemalara ve bilişsel gelişiminin niteliğiyle ilgilidir. Bu ve diğer

bütün evrelerde olduğu gibi bireyin gelişimi içinde bulunduğu sosyokültürel koşullara bağlı olarak değişir (Aydın, 2016).

Dönem sonunda birey, basit zihinsel etkinlikler gösterir. Sınama-yanılma yoluyla nesneleri ve olayları sembolleştirme, dil ve kavram öğrenmede gelişme, önceden görmüş olduğu nesne ortamdan ayrılınca nesneyi karakteristik özellikleriyle anımsayabilme gibi özellikler kazanır (Aydın, 2016). Dış dünyayı tanımayı ve problem çözmeyi deneme yanılma yoluyla yapmak yerine, düşünerek, planlayarak, zihinsel olarak ulaşır (Senemoğlu, 2020).

2.1.1.1.6.2. İşlem Öncesi Dönem

2-7 yaş aralığı işlem öncesi dönemdir. Dönemin karakteristik özellikleri benmerkezci düşünme, oyuna düşkünlük ve şematik algıdır (Aydın, 2016).

Bu dönemle birlikte dil öğrenmeye ve sembolik düşünmeye başlar (Senemoğlu, 2020). Dönem başında sınırlı olan sözcük sayısı ile simgesel düşünür. Fakat konular arası mantıksal ilişki kuramazlar. Korunum ve tersine dönebilirlik özelliği bu dönem bireyinde yoktur (Aydın, 2016; Senemoğlu, 2020).

Korunum, bir cismin fiziksel görüntüsü ya da şekli değişse bile cismin (kütle, ağırlık, miktar) aynı kaldığını çocuğun kavrayabilmesidir. Fakat işlem öncesi dönemde çocuk bu mantıksal düşünme becerisine sahip değildir. Tersine dönebilirlik korunum ile ilişkilidir. Tersine dönebilirlik sonlanmış bir işlemin, tekrar başlangıç durumuna ulaşabilmesidir (Aydın,2016).

Bu dönemde çocuğun korunum kavramını edinememesinin en önemli sebebi görsel izlenimlerinin düşünce süreçlerine göre üstün gelmesidir. Buna ek olarak işlem öncesi dönemdeki çocukta hafıza kapasitesi de korunumu anlamasına engeldir (Aydın,2016).

Çocuklar benmerkezcidirler, basit sınıflama ve sıralama yapabilirler, akıl yürütme tek yönlüdür, sezgilerine göre akıl yürütürler ve problemleri sezgileriyle çözerler (Senemoğlu, 2020).

2.1.1.1.6.3. Somut İşlemler Dönemi

7-11 yaş grubu ise somut işlemler dönemidir. Nesneleri birden fazla özelliğine göre üst düzey sınıflama ve sıralama yapabilirler (Senemoğlu, 2020). Örneğin cisimleri; renk, şekil,

yapıldığı ham madde gibi özelliklerine göre sınıflandırabilir, sahip oldukları uzunluklarına göre sıralayabilir (Lawson, 1995'ten aktaran Dökme, 2019).

Somut işlem döneminde çocuklar nesnelerin fiziksel özelliklerini yavaş yavaş keşfeder. Nesneler biçimsel olarak değişseler bile ağırlık ve yapılarında bir değişim olmayacağını anlar (Günçe, 1971). Yani bu dönemde tersine dönebilirlik ve korunum kavramları kazanılır. Algılanan görüntünün yanıltıcı olabileceğini bilerek durumu farklı yönlerden test edip, anlamlandırır (Aydın, 2016). Akıl yürütme artık tek yönlü değildir. Olayları tersine çevirebilir. Böylece korunum becerileri de gelişir (Senemoğlu, 2020).

Piaget'e göre 7-11 yaş aralığındaki çocukların zihni işlemleri mantık ile ilgilidir. Formel (biçimsel) mantık ile zihinsel mantık birbiri ile bağlantılıdır (Günçe, 1971). Bu dönemde somut yollarla problem çözebilir hale gelirler. Mantıksal düşünme becerileri gelişir (Senemoğlu, 2020).

Bu dönemde de çocuklar oyuna düşkündürler. Oyun sayesinde toplumsal yaşamın kurallarını benzetim yoluyla öğrenirler. Oyun öğrenmek için bir olanaktır. Aynı zamanda bilişsel yetinin kazanılması ve sembolik düşüncenin gelişimi için oldukça önem taşır. Çocuk, oyunlar ile farklı roller üstlenip, kurgulanmış problemleri çözmek için çözüm yolları üretir. Bu durum ola hem haz verir hem de kendini oyunlar içinde tanıyarak geliştirir (Aydın, 2016). Olayları başkalarının gözünden de yorumlayabilme becerisi kazanır (Senemoğlu, 2020).

Dönemin bir başka özelliği ise çocuğun benmerkezcilikten uzaklaşmasıdır (Senemoğlu, 2020). Sosyal ilişkileri dolayısıyla çevresiyle etkileşim içinde olan çocuk, dış dünyayı anlayarak daha karmaşık şemalar geliştirir. Şemaları nitelik ve içerik bakımında geliştikçe yeni kavramlar kazanmaya açık hale gelir (Aydın, 2016).

2.1.1.1.6.4. Soyut İşlemler Dönemi

11 yaş ve sonrası soyut işlemler dönemidir. Bu dönem ergenliğin başlangıcıdır. Ergenlikle birlikte fiziksel gelişim de başlar. Bu gelişimin içinde beyin de vardır. Dolayısıyla beyin fonksiyonlarında değişmeler yaşanır (Senemoğlu, 2020).

Değişip gelişen beyin fonksiyonları ile tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, uslamlama gibi akıl yürütme yollarını kullanabilirler. Ancak beynin gelişimi bu tür yeteneklerin ortaya

çıkması için yeterli değildir. Piaget, yetişkinlerin çoğunun bu yeteneklere yaşamları boyunca sahip olmadıkların düşünmektedir. Çünkü öğrenme ve gelişim yalnızca biyolojik ve fizyolojik gelişime bağlı değildir. Uygun ortam ve öğrenme yaşantısı bakımında desteklenmek gerekir (Aydın, 2016). Bu bağlamda bireyin gelişimi için eğitime büyük görev düşmektedir.

Bu dönemde ergen düşünce bakımından köklü değişiklikler yaşamaya başlar. Artık soyut düşünebilme becerisi kazanırlar. Soyut işlemlerde muhakeme yapma, fikirlerini sistemli bir şekilde düzenleme, kuram geliştirme, kuramı mantıksal ve bilimsel yollarla test etme, esnek düşünebilme bu dönem ile birlikte kazanılan becerilerdir (Kılıç Atıcı, 2020). Ayrıca bu dönemde varsayımsal düşünme de gelişir ve olayları daha geniş açıdan düşünebilmeye başlarlar (Küçükkaragöz, 2020). Bu evrede bireyin mantık örüntüsü ve düşünme sistematiği neredeyse bir yetişkin seviyesine ulaşmıştır (Aydın, 2016).

Soyut düşünebilmenin bir diğer ürünü de ergen benmerkezciliğidir (Küçükkaragöz, 2020). Aynı zamanda bu dönemde birey olayları farklı açılardan yorumlayabilir ve farklı görüşleri kavrayabilir. Başkalarının görüşlerine ve değer yargılarına önem vererek davranışlarını düzenler, toplumsal yaşama uyum sağlar (Aydın, 2016).

2.1.1.1.7. Mantıksal Düşünme Becerileri

Soyut işlemler dönemi ile bireyin mantıksal düşünme becerileri gelişir. Lawson (1978)'a göre bu beceriler; hipotetik düşünme, korelasyonel (ilişkisel) düşünme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, orantısal düşünme, kombinasyonel düşünme ve olasılıklı düşünmedir.

2.1.1.1.7.1. Hipotetik Düşünme

Bir soruna yönelik geliştirilen ve test edilmeye ihtiyacı olan olası çözüm yollarının bir düzene göre yapılmasını sağlayan düşünme sürecidir (Ateş, 2019).

2.1.1.1.7.2. Korelasyonel (İlişkisel) Düşünme

Bir olayda değişkenler arasında ne tür ilişkinin olduğunun veya olmadığının düşünülmesi sürecidir. Korelasyonun olması için iki değişken olmalıdır. Bu iki değişken arasında bir

ilişki bulunmuyorsa korelasyon sıfırdır. Eğer ilişki bulunuyorsa korelasyon pozitif veya negatif olabilir. Bu neden-sonuç arasındaki durumu gösterir (Özmen, 2019).

Bu beceri, öğrencinin yaptığı araştırma sonucunda elde ettiği bilgileri organize edip sonuca ulaşmalarında önem taşır. Öğrenci bu beceriyi etkili kullandığı takdirde doğru matematik analizler yaparak araştırmasını bitirebilir (Dökme, 2021).

2.1.1.1.7.3. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme

Bilimsel muhakeme süreci için önem taşır. Değişken, bir olayı etkileyebilecek faktörlere denir. Değişkenler; bağımlı, bağımsız, kontrol edilebilen veya kontrol edilemez şeklinde sınıflandırılabilir. Bir olayı incelerken bağımlı ve bağımsız değişkenleri saptayıp, tanımlayıp, kontrol altına alabilme becerisidir (Özmen, 2019).

2.1.1.1.7.4. Orantısal Düşünme

Bir olaydaki değişkenler arasındaki ilişkilerin karşılaştırılmasında ve aralarındaki oranın anlaşılmasında kullanılır. Değişkenler doğru ya da ters orantılı olabilirler. Doğru orantıda birindeki artış diğerini de arttırırken, ters orantıda birindeki artış diğerini azaltabilir (Özmen, 2019).

Bu beceriyi etkin kullanan bireyler araştırma sonucunda elde ettiği bulguları doğru matematik analizler ile değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyar (Dökme, 2021).

2.1.1.1.7.5. Kombinasyonel Düşünme

Bir olayın mümkün olabilecek tüm yönlerinin sistematik bir biçimde düşünülmesidir (Ateş, 2019). Kombinasyonel düşünmede karşılaşılabilecek tüm olaylar belli olduğu için kesinlik söz konusudur (Özmen, 2019).

Kombinasyonel düşünebilen bir öğrenci, bir problem hakkında varsayımlar üretirken tüm olasılıkları hesaba katar. Bu beceri geliştikçe problem hakkındaki varsayımları göz önünde bulundurarak akıl yürütür (Dökme, 2021).

2.1.1.1.7.6. Olasılıklı Düşünme

Bir olayın başından sonuna kadar her aşamada olabilecek bütün ihtimalleri düşünebilme becerisidir. İhtimallerin olasılığı yüzdeliklerle ifade edilir. Bu ihtimallerin kesinliğinden söz edilemez (Özmen, 2019). Olasılıklı düşünme, bir olayın gerçekleşme durumunu tahmin etme ihtiyacı ile ortaya çıkarmıştır (Ateş, 2019).

Bu beceriye sahip olan öğrenci, tespit ettiği problemine göre bazı durumlarda yalnız bir hipotezin çözüme ulaşma konusunda yetersiz kalacağını bilir. Bu yüzden bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki etkisine ilişkin olasılıkları dikkate alarak hipotezler kurar ve test eder (Dökme, 2021).

2.1.1.2. Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Kuramı

Vygotsky'e göre bilişsel gelişimde sosyal çevre ve kültürel yapı önemlidir. Kavram, düşünce, beceri, tutum gibi öğrenmelerin arkasında sosyal çevre yatar. Bireyin bir duyuşsal özellik ya da bilişsel yeterlilik kazanması yaşadığı kültürle ilişkilidir. Vygotsky öğrenmeyi, "*sosyal etkileşim yoluyla kültürleme*" şeklinde tanımlar. Kültürleme ise *"topluma özgü düşünce, inanç ve duyuş özelliklerini çocuğa aktarılmasıdır."* Öğrenmenin sağlanması için kullanılan araç dildir (Aydın, 2016).

Vygotsky, sosyal etkileşim olmadığı takdirde bireyde öğrenmenin gerçekleşmeyeceğini savunur. Eğitim ile bireye sosyo-kültürel çevre hazırlanmalıdır. Böylece birey eğitim ortamına kendi birikimleri ile giderken aynı zamanda akranlarının da birikimleriyle etkileşerek öğrenmeyi meydana getirir. Bu aşamada ezbere dayalı olmayan, bireyin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştireceği ve günlük hayatta karşılaşabileceği problemleri araştırarak çözebileceği bir eğitim ortamı sağlamak önemlidir (Özcan & Sarıcı Bulut, 2013).

Vygotsky'e göre öğretim, öğrenciye yeni ve daha ileriye götüren hedefler kazandırdığı takdirde başarılıdır. Her bireyin kişisel gelişim düzeyi ve alanı farklılık göstereceği için öğretim etkinlikleri de bireyselleştirilmeli, sistematik şekilde sıralanmalı ve giderek karmaşıklaşmalıdır. Bu yolda bireyin akranlarıyla ve yetişkinlerle etkileşimde olması önemlidir (Aydın, 2016).

Öğrenme ile bireyde yakın gelişim alanı da gelişir. Sosyal etkileşim yakın gelişim alanının gelişmesinde önemli etkisi olduğu düşünüldüğünde iyi bir öğretim yakın gelişim alanını geliştirir nitelikte olmalıdır (Yeşilyaprak & Uçar, 2020).

Birey yardımseverlik, işbirliği gibi psikolojik özellikleri kültürleme yolu ile kazanır. Bu yüzden okullarda işbirliği ve dayanışmanın esas olduğu kültürel bir yapı inşa edilmelidir. Anne, baba ve öğretmen aracılığıyla çocuk sorumluluklar alarak etkin bir şekilde öğrenme yaşantılarına katılmalıdır. Yetişkinlerin çocuklara karşı asıl görevi, çocuğun içsel denetimini desteklemektir. Bunun yapılmadığı durumda çocuklar dıştan denetlenen ve güdülenen bireyler haline gelir. Öğrenme yaşantısı ile karşılaşan çocuk kendi deneyimlerini sayesinde problem çözme becerisi geliştirir. Bu durum çocukta bilginin içselleşerek kavranmasına neden olur. Kendi deneyimleriyle öğrenen çocukta bilgiyi yeniden yapılandırma ve yeni bilgi üretme becerileri gelişir. Bu yüzden yetişkinler çocuklara rehber olmadır (Aydın, 2016).

Vygotsky gelişim evrelerinin keskin bir çizgiyle ayırılamayacağını savunmuştur. Gelişim sosyalleşmeye doğru giden bir süreç değil, sosyal ilişkiler sırasında gerçekleşen alışverişisin zihinsel işlevlere doğru gitmesidir. Sosyal ilişkiler bireyin psikolojik işlevlerini aracılık ile değiştirir. Sosyal süreçler psikolojik süreçleri doğruda etkilemez, araçlar ve işaretler ile etkiler. Araç, *"*bazı şeylere hizmet edebilmek amacıyla kullanılan her türlü şey*"*; işaret, "başka bir şeyin yerine geçerek duran her şeydir." Üst düzey zihinsel işlemlerin oluşması araçların ve işaretlerin oluşturduğu içsel ve sembolik bir süreçtir. Vygotsky bu süreci iki kavram ile tanımlar: İçselleştirme ve yakın gelişim alanı (Yeşilyaprak & Uçar, 2020).

2.1.1.2.1. İçselleştirme:

Vygotsky'e göre yüksek psikolojik işlevler çocuk ile yetişkinler arasındaki etkinliklerin ve toplumsal etkileşimin ürünüdür. Çocuklar herhangi bir işi yetişkinler yardımıyla çözmeye çalışır ve zamanla bu işi kendi kendine yapmaya başlar. Yani bu işi içselleştirir. İçselleştirme süreci başında bir yetişkin ya da bilgili bir akran, çocuğun yaptıklarını düzeltir veya yol gösterir. Süreç sonunda çocuk kendi eylemlerini denetleyebilirken, yetişkin destekleyici bir gözlemci rolündedir (Kılıç Atıcı, 2020).

2.1.1.2.2. Yakınsak Gelişim Alanı:

Belli bir gelişim düzeyinde olan çocuk tek başına gerçekleştirebileceği bazı davranışlar vardır. Bunun yanı sıra henüz tek başına yapamadığı fakat bir yetişkin desteği ile

başarabileceği davranışlar da vardır. Destek ile gerçekleşebilecek davranışlar yakınsak gelişim alan davranışlarıdır (Bacanlı, 2021).

Vygotsky'ye göre bireyin yardımsız yapabildiği işlemler onun gelişim kapasitesidir. Yetişkin veya akrandan destek alarak yapabildiği işlemler yakın gelişim alanını oluşturur. Destek ile gerçekleşen işlemler bir süre sonra içselleşir. Böylece bireyin gelişim kapasitesi gelişir. Yakın gelişim alanı bireyin destekle dahi yapamayacağı üst düzey işlemlere doğru ilerler. Böylece yeni zihinsel beceriler içselleştikçe bilişsel kapasite çevrenin katkısıyla sürekli gelişim gösterir (Yeşilyaprak & Uçar, 2020).

Vygotsky'ye göre Piaget'de olduğu gibi zihnin yapabileceği işlemler evrelere ait bilişsel yapılar ile sınırlandırılmamıştır. Her birey kendi yakınsak gelişim alanı içinde yaşar. Bu alanın sınırlarını bireyin çevresi ile olan sosyal etkileşim düzeyi belirler. Çevreden edindiği her türlü etkileşimi içselleştirme durumu gelişim düzeyini etkiler (Yeşilyaprak & Uçar, 2020).

2.1.2. Dünyada ve Türkiye'de Üstün Yetenekliler

Toplumun oluşturduğu nüfus içindeki çok küçük bir kesimi temsil eden, ancak bilim ve sanat alanlarında önemli katkılarda bulunan üstün yetenekli bireylerin eğitimi, artık dünya genelinde kabul görmüş bir durumdur. Amerika Birleşik Devletleri'nde, üstün yetenekli bireylerle ilgili bilimsel araştırmalar, 20. yy. başlarında Lewis Terman ve Leta Hollingworth gibi isimlerle başlamıştır. Terman, Stanford Binet zekâ testini geliştirmiş ve ABD ordusu tarafından I. Dünya Savaşı sırasında zekâ testlerini uygulayarak geniş bir veri örneği elde etmiştir. Bu çalışmalar sonucunda Terman, üstün yetenekli bireylerin toplumda sadece % 2'lik bir dilimde yer aldığını belirlemiştir. Kaliforniya'da bu dilime giren ve 140 ve üstü puan alan 1500 öğrenci üzerinde uzun süreli bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma, 1921'de başlamış ve Terman'ın ölümünden sonra 1959'a dek sürmüştür. Terman'ın araştırması, üstün zekâ ile sonraki yaşam başarıları arasında güçlü bir ilişki olmadığını ve zekâ ile ruh sağlığı sorunları arasında doğrudan bir bağlantı olmadığını göstererek yanlış inançları düzeltmiştir (Davis, 2006).

Leta Hollingworth, ABD'de üstün yetenekli bireylere nasıl en iyi eğitimi verebileceğini araştıran ilk kişilerden biridir. Hollingworth, "üstün çocukların kendi kendilerini idare edebileceği" yanılgısını reddetmiş ve üstün zekâlı bireyleri erken teşhis ederek, iletişim

açısından benzer yeteneklilere sahip olanlarla gruplandırmanın önemini vurgulamıştır. New York City'de Binet testinde 155 ve üstü puan alan 50 çocuk üzerinde çalışmış ve 180 puanın üzerinde puan alan küçük gruplar halindeki çocukları 18 yıl boyunca incelemiştir. Ayrıca New York City'de, öğrencilerin araştırma yapmasına izin veren, gerçek yaşam becerilerini ve bilgilerini içeren daha ileri düzey bir müfredat geliştirmiş ve bir okul açmıştır (Davis, 2006).

1946 yılında Amerikan Üstün Yetenekli Çocuklar Birliği kurulmuş ve 1953 yılında ABD'de Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Birliği (NAGC) kurulmuş, daha sonra İngiltere'de temsilcilik açmıştır. Bu birlikler, üstün yetenekli çocukların ebeveynlerine destek sağlamak ve eğitimleriyle ilgili çalışmalar yapmak için faaliyet göstermektedir. 1957 yılında Sovyetler Birliği'nin uzaya ilk uzay aracı olan Sputnik'i fırlatmasıyla bilim yarışında öne geçmesi, üstün yetenekli çocukların eğitimine Batı dünyasında önem verilmesine neden olmuştur (Ataman, 2014).

Sovyetler Birliği'nin üstün yetenekli çocuklarının eğitimi alanındaki başarısı, 1950'lerde Nobel ödüllü bilim adamları tarafından kurulan iki tür okula dayanmaktadır. İlk tür okullar, matematik, fizik, kimya, biyoloji ve bilgisayar bilimleri gibi alanlarda özel olarak seçilen ortaokul öğrencilerine yöneliktir ve üniversite kampüslerinde Moskova, Leningrad, Kiev ve Novossibirsk gibi şehirlerde kurulmuştur. İkinci tür okullar ise yabancı dil, müzik, folklor, edebiyat ve felsefe gibi alanlara odaklanmıştır. Bu okullar, bilim ve sanatta olağanüstü yeteneklere sahip olan Rus liderlerin yetiştiği yerler olarak bilinir (Akarsu, 2004).

Sovyetler Birliği'nin bilim ve teknolojideki ilerlemesinin etkisiyle, Amerika Birleşik Devletleri'nde üstün kabiliyetlilere yönelik yasal düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Sidney Marland tarafından 1972'de hazırlanan Marland Raporu, ABD'nin birçok eyaletinde üstün kabiliyetliler için uygulanan en düşük standartları belirlemiştir. Bu rapora göre üstün yeteneklilik, genel zihinsel yetenek, akademik kabiliyet, yaratıcı düşünme, liderlik yeteneği, görsel ve performans sanatlarında yetenek ve psikomotor yetenek gibi çeşitli boyutları içerebilir. Bu nedenle, bir kişi farklı yetenek alanlarında üstün olabilir (Levent, 2011). Marland Raporu ayrıca, motivasyonun sürekli olarak ölçülmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Bugün ABD'de birçok eyalette üstün yetenekli öğrencilere yönelik özel okullar bulunmaktadır. Ayrıca dünya genelinde üstün yetenekli çocukların eğitimine yönelik çeşitli kuruluşlar ve inisiyatifler bulunmaktadır. Örneğin, Kanada'da "Dünya Üstün Zekâlı ve

Üstün Yetenekli Çocuklar Konseyi" gibi uluslararası organizasyonlar, üstün yetenekli çocukların tanılanması ve eğitimlerinin desteklenmesi için çalışmaktadır (Yıldız, 2010). Avrupa'da da üstün yetenekli çocuklarla ilgili eğitim çalışmalarına önem verilmektedir (Akarsu, 2001). Ayrıca, Güney Kore gibi ülkeler de üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine büyük önem vererek bilim ve teknolojide hızlı gelişme göstermektedirler.

Dünya tarihinde üstün yetenekli öğrencilerin ilk tarifini yapan filozof Eflatun'dur ve onun "Altın Nitelikli Sınıf" ifadesi ile bu kavramı açıklamıştır (Enç, 1979). Osmanlı Devleti ise üstün yetenekli öğrencilerin eğitimini belirli bir sistem ve plan çerçevesinde uygulayan ilk kuruluşlardan biri olarak kabul edilir. Enderun eğitim kurumu, özellikle II. Murat döneminde kurulmuş olup, Fatih Sultan Mehmet zamanında büyük bir gelişim göstermiştir. Bu yaklaşım, genellikle Hristiyan ailelerinden gelen çocukların topluma kazandırılması amacıyla kullanılırdı. Bu çocuklar devşirme usulüyle Türk ailelerine verilir ve yetişkinlik dönemlerinde başarılı olanlar Hazırlık Sarayı'na alınarak Enderun-ı Hümayun'a kabul edilirdi (Akkutay, 1984). Enderun'da eğitim gören üstün yetenekli öğrenciler, eğitim seviyelerine göre farklı odalarda yerleştirilirdi, örneğin Küçük Oda, Büyük Oda, Doğancı Odası, Hazine Odası, Has Oda, Kiler Koğuşu ve Seferli Koğuşu gibi. Bu odalar arasında en yükseği Has Oda olarak bilinirdi. Enderun sisteminde bahsedilen saraylar ise İbrahim Paşa Sarayı, Edirne Sarayı, İskender Çelebi Sarayı ve Galata Sarayı'dır (Akyüz, 1982).

Cumhuriyetin ilk yıllarında, üstün yetenekli çocukların eğitimine yönelik adımlar atılmış ve bu süreç İdil Biret Suna Kan yasasıyla başlamıştır. Daha sonra bu çabaları genişletmek amacıyla "6660 sayılı Müzik ve Plastik Sanatlarda Olağanüstü Yetenek Gösteren Çocuklar Hakkında Kanun" 1956 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu kanun hala yürürlükte olup, 1978 yılından sonra üstün yetenekli çocuklar bu yasa kapsamına alınmamıştır. Ayrıca, 1948-1978 yılları arasında dünya çapında tanınmış 17 sanatçının devlet tarafından yetiştirildiği bilinmektedir (Enç, 1979). 1964 yılında ise matematik ve fen alanlarında üstün yetenekli öğrencilere eğitim vermek amacıyla Ankara Fen Lisesi kurulmuştur. Ankara Rehberlik Araştırma ve İnceleme Merkezi, özel sınıf ve türdeş yetenek grupları uygulamasını 5 yıl boyunca sürdürmüştür. Ayrıca, üstün yetenekli öğrencilerin yurtdışında eğitim almalarını sağlamak amacıyla 1416 sayılı kanun kapsamında çalışmalar yapılmıştır. Bu gelişmeler ışığında yükseköğrenim bursu, TÜBİTAK bursu ve devlet parasız yatılı sınavı gibi programlar başlatılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı, TÜBİTAK ve üniversiteler gibi kuruluşlar, üstün yetenekli öğrencilerin eğitim kapasitelerini artırmak ve

potansiyellerini en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak için çeşitli çalışmalar ve uygulamalar geliştirmiştir. 1960'lı yıllarda, Ankara'da Ergenekon İlkokulu'nda, zekâ puanı 125 ve üstü olan öğrenciler için özel sınıf denemesi yapılmıştır. Bu deneme, zenginleştirilmiş bir programın uygulandığı ayrı bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Ancak bu deneme, ortaokul düzeyine taşınması planlanmasına rağmen yarıda kesilmiş ve bu sınıftan mezun olan öğrenciler Maarif Koleji tarafından kabul edilmiştir (Ataman, 1973). Bu uygulamanın sona erdirilmesinin nedeninin, üst düzey bürokratların kendi çocuklarını bu sınıflarda yer alması için baskı yapmaları olduğu söylenmektedir (Akarsu, 2001).

Bir başka uygulama olan "türdeş yetenek sınıfları," Ankara'da bulunan üç büyük ilkokulda denenmiştir, özellikle Sarar İlkokulu bu uygulamayı başlatmıştır. Ancak bu uygulama, beş yıl süren bir denemenin ardından gerekli değerlendirmeler yapılmadan sonlandırılmıştır (Ataman, 1973). Yeni Ufuklar Koleji, 1991-92 öğretim yılında İstanbul'da kurulan bir özel okuldur ve normalüstü zekâya sahip öğrencileri seçerek üstün yeteneklilerin eğitimini amaçlamıştır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından özel eğitim kurumu statüsü verilmeyen bu okul, maddi sorunlar nedeniyle kapanmış ve öğrencileri çeşitli kolejlerde devam etmiştir (Akarsu, 2001).

Anadolu Güzel Sanatlar Liseleri, 1989-1990 öğretim yılında İstanbul'da açılmıştır ve güzel sanatlar alanında yetenekli öğrencileri yetenek sınavlarıyla kabul eden bir ortaöğretim kurumudur. Bu liseler, üstün yetenekli öğrencilerin müzik ve resim gibi ilgi ve yetenekleri doğrultusunda eğitim almalarını hedeflemektedir. Bu liselerin sayısı zamanla artmış ve bugün 73'ten fazla Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi bulunmaktadır (MEB, 2015).

Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi bir eğitim kurumu olan Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM), üstün yetenekli öğrencilere düzenli eğitimin dışında ek eğitim fırsatları sunmaktadır. İlk BİLSEM, 1995 yılında Ankara'da kurulmuş ve günümüzde bu merkezlerin sayısı altmışı aşmıştır. Merkezlere öğrenci seçimi, sınıf öğretmenleri tarafından aday gösterilen öğrencilere genel yetenek ve zekâ testleri uygulanarak ZB 130 ve üzeri puan alan öğrenciler arasından gerçekleştirilir. Ayrıca, İstanbul Üniversitesi'nde 2002 yılında başlatılan Üstün Zekâlıların Eğitimi Ana Bilim Dalı tarafından yürütülen Üstün Çocukların Eğitimi Projesi, normal gelişim gösteren öğrencilerle üstün zekâlı öğrencilerin aynı sınıflarda eğitim almasını hedeflemiştir. Ancak bu uygulama, 11 Nisan 2012'de Resmî Gazete'de yayınlanan 6287 No'lu "İlköğretim ve Eğitim Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" ile sonlandırılmıştır (Küçükoğlu, 2014). Bununla

birlikte, toplumda üstün yetenekli öğrencilere ilgi arttıkça, bu alanda çalışan çeşitli dernekler ve vakıflar da kurulmuştur. Bu organizasyonlar arasında Türk Zekâ Vakfı, Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Eğitim Vakfı, Çocuk Vakfı ve Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Federasyonu gibi dernekler bulunmaktadır.

Dünya genelinde üstün yetenekli bireylere yapılan yatırımın giderek arttığı bir gerçektir. Bu bağlamda Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok üniversitede üstün yetenekli bireylere yönelik araştırma merkezleri kurulmuştur. Ayrıca, İsrail ve Avrupa ülkelerinde de benzer amaçlarla eğitim merkezleri bulunmaktadır. İsrail özellikle üstün yetenekli bireylerin eğitimine ayrılmış bir bakanlık kurarak bu alanda özel bir vurgu yapmıştır (NAGC, 2010).

Ülkemizde de bu uluslararası eğilime paralel olarak üstün yetenekli bireylerin eğitimine yönelik yatırımlar artmıştır. Okullarda alınan eğitimin yanı sıra üstün yetenekli öğrencilerin zenginleştirilmiş programlara katılabilmeleri için Bilim ve Sanat Merkezleri gibi özel merkezlerin sayısı artmıştır (Dilekli, 2017). Bu merkezler, üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini geliştirmelerine olanak sağlayarak ülkenin gelecekteki başarısına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle üstün yetenekli bireylerin eğitimine ve yeteneklerinin desteklenmesine verilen önem giderek artmaktadır.

2.1.2.1. Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)

Ülkemizde özel yeteneklilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik uygulamalar mevcuttur. Bunlardan biri olan BİLSEM'ler, ülkemizde üstün yetenekliler için uygulanmakta olan en kapsamlı eğitim modelidir (MEB, 2013).

BİLSEM, sınav ile seçilen üstün yetenekli öğrencilerin örgün eğitimlerini aksatmadan, kendi yetenekleri konusunda farkındalık yaratmak, mevcut kapasitelerini geliştirmek amacıyla kurulmuş, devlete bağlı özel eğitim kurumudur. Temel eğitim ve ortaöğretim kurumlarına devam üstün yetenekli öğrenciler bu kurumdan faydalanmaktadır (MEB, 2007, 2013).

BİLSEM'e öğrenci seçimi sınıf öğretmenlerinin öğrencileri aday göstermesi ile başlar. 1, 2 ve 3. sınıf seviyelerindeki öğrenciler yetenek alanları doğrultusunda aday gösterilir. Öğretmenler öğrencilere ait gözlem formlarını doldurur. Böylece öğrenci grup tarama uygulamasına alınır. Uygulamada başarılı olan öğrenciler yetenek alanlarına göre bireysel

değerlendirmeye alınır. Bu değerlendirmede Bakanlık tarafından belirlenen baraj puanını geçen öğrenciler BİLSEM'e kayıt hakkı kazanır (MEB, 2019).

Öğrenciler 3 farklı yetenek alanından aday gösterilebilirler. Bu alanlar genel zihinsel, görsel sanatlar ve müziktir. Genel zihinsel yetenek alanında bireysel değerlendirilmeye hak kazanan adaylara zekâ ölçekleri uygulanır (MEB, 2019).

"Genel zihinsel yetenek alanı; sorulan sorulara doğru ve hızlı yanıt veren, yeni bir konu öğrenmek amacıyla sorular soran, bağlantısız fikirler arasında alışılmadık bağlantılar kuran, verilen görevleri mükemmeliyetçi bir tutum sergileyerek tamamlamada ısrarcı olan öğrencileri ifade eden alandır." (MEB, 2019). Bu alanda öğrencilerin bağımsız proje çalışmaları gerçekleştirebilmelerini sağlamak amaçlanır (Baykoç Dönmez, 2004'ten aktaran Demirel & Öpengin, 2021).

BİLSEM'lerde sunulan eğitim hizmetleri ile özel yetenekli öğrencilerin; bilimsel düşünme gücüne sahip, yapıcı, lider, ülkesinin kalkınmasında katkı sağlayan, üretken, sorun çözen, kendini gerçekleştirmiş, yeteneklerinin ve yaratıcılarının erken yaşta bilincinde, bilimsel çalışma disiplini kazanmış, disiplinler arası düşünebilen, ihtiyaçlara yönelik proje gerçekleştirebilen kişiler olmaları amaçlanır (MEB, 2007).

Özel yetenekli öğrencilerin öğretim programları, devam ettikleri örgün eğitim kurumlarındaki programlar ile bütünlük kuracak şekilde hazırlanır. Bu programlar öğrenci merkezli olarak yürütülür. Eğitim ve öğretim etkinlikleri öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri kazanmalarını sağlayacak uygulamalar içerir. BİLSEM'deki eğitim ve öğretim programları ilgili sınıf/branş öğretmenlerinin rehberliğinde, öğrenci merkezli ve disiplinler arası yapıda, öğrencilerin etkin problem çözme, karar verme ve yaratıcılık gibi yetişkinlik dönemlerinde ihtiyaç duyacakları üst düzey zihinsel, bireysel öğrenmeye uygun, kişisel, sosyal ve akademik beceri kazandıracak şekilde yetenek, ilgi ve potansiyellerine göre farklılaştırılarak ve zenginleştirilerek hazırlanmaktadır (MEB, 2007). EK 3'te BİLSEM yardımcı ders materyali örneği verilmiştir.

Özel yetenekli öğrenciler BİLSEM'lere örgün eğitimlerini aksatmayacakları şekilde hafta içi ve/veya hafta sonları gelirler. Öğrenciler seçmeli alan ders/etkinlik/yetenek geliştirme atölyelerinden haftada en az birini, en az 2 ders saati olarak alabilirler. Burada özgün ürün, proje ve üretimlerin gerçekleşmesi amacıyla öğrenciler yeteneklerine göre proje tabanlı, disiplinler arası, zenginleştirilmiş, farklılaştırılmış eğitim programı ve eğitim etkinlikleri

hazırlanır. Eğitim ve öğretim hizmetleri bireysel ve/veya grup eğitimi şeklinde yürütülebilir. Ayrıca eğitim ve öğretim ortamlarında farklı ilgi ve yetenek alanlarını tespit etmeye, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik zengin araç-gereç ve materyaller bulunur (MEB, 2007).

2.2. İlgili Araştırmalar

Kılıç ve Sağlam (2009), "Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi" başlıklı çalışmasında 16 ile 19 yaş grubunda bulunan 586 ortaöğretim öğrencisi ile çalışmıştır. Uygulanan "Mantıksal Düşünme Yetenek Testi" ile cinsiyet, yaş ve okul türünün mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda mantıksal düşünme yetenekleri cinsiyet ve okul türüne göre anlamlı bir farklılık gösterirken, yaş değişkenine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Özdeniz (2021), "Harmanlanmış Öğrenme Ortamında Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline Göre Tasarlanan Fen Modülünün Uygulamasının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" adlı çalışmasında Bilim ve Sanat Merkezinde kayıtlı olan 5. sınıfta öğrenim gören 13 öğrenci ile çalışmıştır. 8 hafta boyunca Bütünleştirilmiş Müfredat Modelini temel alan probleme dayalı öğrenme yöntemi ile tasarlanmış modüller harmanlanmış öğrenme ortamında öğrencilere sunulmuştur. Çalışmanın nicel verileri Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Lawson Bilimsel Muhakeme Testi ile elde edilmiştir. Testler ön-test son-test şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre uygulanan testlerin puanlarına bakıldığında son-test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Gülmez Güngörmez (2018), "Süreç Odaklı Rehberli Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemine Dahil Edilen Bilimin Doğası Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Değişimlerine ve Bilimsel Muhakeme Becerilerine Etkisi" isimli doktora tezinde 7. sınıfta öğrenim göre 60 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veriler Akademik Başarı Testi, Bilimsel Muhakeme Testi, çalışma yaprakları, öğrenci görüşme formu ve öğrenci günlük formu ile toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda hazırlanan öğrenme ortamı öğrencilerde akademik başarı ve bilimsel muhakeme becerileri açısından olumlu etki oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerde

kavram değişiminin gerçekleştiği görülmüştür. Öğrencilerin iletişim becerileri, düşünme becerileri, Fen Bilimleri dersine ve öğretmene karşı tutumları, derse katılımları da artmıştır.

Ülger (2019), "Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Sorgulama Temelli Fen Bilgisi Ders Modüllerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi" başlıklı doktora tezinde Bilim ve Sanat Merkezine kayıtlı 19 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmanın nicel verileri ön-test son-test tek grup deneysel desen ile toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinde gelişmeler gözlenmiş fakat bu gelişme beklenenin aksine yüksek seviyede olmamıştır. Bilimsel süreç becerilerinde de anlamlı gelişim görülmüştür.

Demirel (2014), "Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezinde ön test – son test eşitlenmemiş kontrol gruplu desen kullanarak 2 deney 1 kontrol grubu oluşturmuştur. Bu gruplarda toplam 61 tane 10. sınıf öğrencisi yer almıştır. Deney gruplarından birinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile, diğer deney grubunda ise argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile dersler işlenmiştir. Kontrol grubunda ise mevcut programa bağlı kalarak dersler işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Karışımlar Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilimsel Muhakeme Testi kullanılmıştır. Gruplara uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası da son test uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda PDÖ yöntemiyle ders işleyen öğrenciler, mevcut programa bağlı kalarak ders işleyen öğrencilere göre akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerini arttırmada daha etkili olmuştur. Ayrıca argümantasyona dayalı öğrenme yöntemiyle ders işleyen öğrenciler, mevcut programa bağlı kalarak ders işleyen öğrencilere göre akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme yeteneklerini daha fazla geliştirmişlerdir.

Kıncal ve Yazgan (2010), "İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Formal Operasyonel Düşünme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi" isimli çalışmalarında 7. ve 8. sınıf olan toplam 491 öğrenci ile uygulamayı yürütmüşlerdir. Uygulamanın yürütüldüğü okulların 3'ü özel, 6'sı devlet okuludur. Öğrenciler bu okuldan oranlı küme örneklemesi yolu ile seçilmiştir. Öğrencilere Öğrenci Profil Anketi ve Mantıksal Düşünme Grup Testi uygulanmış ve veriler analiz edilmiştir. Öğrencilerin formal operasyonel düşünme becerileri cinsiyet bakımından farklılık göstermezken; okul türü, sosyo-ekonomik arka plan, sosyo-kültürel arka plan ve akademik başarı bakımından farklar bulunmuştur.

Yüzüak (2012), "Lawson Mantıksal Düşünme Testinin Uyarlanması ve Uygulanması" adlı yüksek lisans tezinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini ve seviyesini belirlermiş, anne-baba eğitim durumuna, sınıf düzeyine ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği araştırmıştır. Verileri araştırmacı tarafından Türkçeye adapte edilen Lawson Mantıksal Düşünme Testi ve kişisel bilgi formu ile 9 ve 10. sınıfta öğrenim gören 779 öğrenciden toplamıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda testin güvenirlik katsayısı .72 hesaplanmıştır. Testten alınan puanlar; sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterirken, anne-baba eğitim durumu ve cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Mantıksal düşünme becerilerinden korunum yasasını kavrama, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü ve orantısal düşünme yeteneklerinde erkeklerin lehine anlamlı fark görülürken, olasılıklı, hipotetik ve korelasyonel düşünme alt boyutunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Güler (2010), "İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki" başlıklı yüksek lisans tezinde, 7. ve 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 325 öğrenciye bilimsel süreç becerilerini ve mantıksal düşüme yeteneklerini ölçen testler uygulamıştır. Dönem sonunda öğrencilerin SBS puanları ve fen ve teknoloji dersi başarı puanlarını almıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; okulda yapılan ölçme değerlendirme ile SBS puanı arasında, SBS'deki fen ve teknoloji dersi bölümü başarısı ile bilimsel süreç becerileri arasında, SBS'deki fen ve teknoloji dersi bölümü başarısı ile mantıksal düşünme yeteneği arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca okuldaki fen ve teknoloji dersi başarısı ile bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünmek yeteneği arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sert Çıbık (2006), "Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezinde 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerden deney ve kontrol grupları oluşturmuştur. Deney grubuna 6 hafta boyunca proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak Mantıksal Düşünme Grup Testi ve Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği ön test-ön test şeklinde uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında ön test puanları arasından anlamlı bir fark yokken son test puanlarında deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Yenilmez, Sungur ve Tekkaya (2005), "Cinsiyet ve Sınıf Düzeyinin Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerine Etkisi" isimli çalışmalarında 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim görmekte

olan 174 öğrenciye Mantıksal Düşünme Yetenek Testi uygulamışlardır. Öğrencilerin cinsiyet ve sınıf farkının mantıksal düşünme yeteneğine etkisini incelemişlerdir. Verilerin analizi sonucunda cinsiyet ve sınıf farkı ile mantıksal düşünme yeteneği arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Olasılıklı, orantısal ve kombinasyonel düşünme becerilerinde erkekler lehine, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü ve korelasyonel düşünme becerilerinde de kızların lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Ören ve Tezcan (2008), "İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının, Öğrencilerin Başarı ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi" başlıklı çalışmalarında 7. sınıfta öğrenim gören 56 öğrenci ile deney ve kontrol grubu oluşturmuştur. Araştırmada veriler ön test ve son test şeklinde toplanarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda deney grubu lehine mantıksal düşünme yeteneği bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur.

Shemesh (1990)'in yaptığı çalışma, erken ergenlik dönemindeki formel akıl yürütme becerilerinin gelişimi ile öğrenme ilgileri arasındaki cinsiyetle ilişkili farklılıkları incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, yedinci ile dokuzuncu sınıflardan toplam 249 öğrenci, videolu basit deneylere dayalı bir test ile formel akıl yürütme becerileri seviyeleri açısından değerlendirilmiştir. Öğrenme ilgileri ise açık uçlu bir soruya yazılı yanıt vererek değerlendirilmiştir. Shemesh (1990)'in çalışması sonuçlarına göre, ergenlik dönemindeki erkek öğrencilerin formel akıl yürütme becerileri kız öğrencilere göre daha önce gelişmektedir. Ayrıca, erkek öğrencilerin fen ve teknoloji alanlarına ilgi gösterme eğiliminde oldukları, kız öğrencilerin ise dil, sosyal bilimler ve beşeri bilimler alanlarına ilgi gösterme eğiliminde oldukları görülmüştür. Analizler, erkek öğrencilerin fen ve teknoloji alanlarına olan ilgi gösterme eğilimlerinin yaşları ve formel akıl yürütme becerilerinin gelişimi ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu, kız öğrencilerin ise yukarıdaki alanlara olan ilgi gösterme eğilimlerinin formel akıl yürütme kapasitelerinin gelişimi ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu ancak yaşları ile ters orantılı olduğunu göstermiştir.

Piraksa, Srisawasdi ve Koul (2014) tarafından yapılan çalışma Tayland bağlamında öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneği üzerinde cinsiyetin etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmaya Tayland'ın Kuzeydoğu bölgesinde bulunan dört karma eğitimli okuldan toplam 400 11. sınıf öğrencisi katılmıştır. Yaygın olarak kullanılan ve önceden geçerliliği kanıtlanmış olan Lawson Sınıf Testi (Lawson Classroom Test of Scientific

Reasoning - LCTSR) (Lawson, 2000), öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneğini altı yapıda incelemek için kullanılmıştır: (i) Kütle ve Hacmin Korunumu (CMV), (ii) Orantılı Düşünme (PPT), (iii) Değişkenlerin Kontrolü (CV), (iv) Olasılıksal Düşünme (PBT), (v) Korelasyonel Düşünme (CT) ve (vi) Hipotetik-Dedüktif Akıl Yürütme (HDR). Sonuçlar, cinsiyetin her bir yapı için öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneği için en düşük ortalama puanlar her iki cinsiyet için sırasıyla HDR, CV, PPT olmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneklerinin geliştirilmesi için kritik bir alan olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu sonuçlar, bilim sınıflarındaki öğretim pedagojisinin, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneklerinin gelişimini artırmak için (i) hipotez oluşturma temelinde nedensel akıl yürütme yöntemleri, (ii) adil bilim deneyi tasarımı nasıl yapılır ve (iii) hedef değişkenler arasındaki korelasyon ve ilişkiyi nasıl belirler şeklinde vurgulanması gerektiğini işaret etmektedir.

Talib, Rajan, Abd Hakim, Malik, Siang ve Ali (2018) tarafından yapılan çalışma Malezyalı öğrenciler arasında bilimsel akıl yürütme becerisinde cinsiyetin önemini araştırmayı amaçlamaktadır. Öğrencilerin bilimsel akıl yürütme becerisini keşfetmek için nicel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmaya on bir ila on altı yaşları arasındaki öğrenciler katılmıştır. Kluang bölgesinden 499 öğrenci, cinsiyetin bilimsel akıl yürütme becerisindeki önemini belirlemek için rastgele seçilmiştir. Lawson Bilimsel Akıl Yürütme Testi, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme becerisini ölçmek için kullanılan enstrüman olarak kullanılmıştır. Katılımcılardan elde edilen veriler, veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) 20.0 kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçları üretmek için t-testi analizi kullanılmıştır. Sonuçlara göre, cinsiyet farkının bilimsel akıl yürütme becerisinde anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Bulgular, bilimsel akıl yürütme becerisinin her iki cinsiyette de geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Gelecekteki araştırmalar, bu çalışmanın bulgularını ve Malezyalı öğrenciler arasındaki cinsiyet farkı gözetmeksizin bilimsel akıl yürütme becerisini geliştirmek için önerileri keşfetmek için yapılabilir.

Ding, Wei ve Liu (2016) tarafından yapılan ve üniversite öğrencilerinin bilimsel akıl yürütme becerileri ile ilgili üç farklı yönü—üniversite ana dalı, yıl seviyesi ve kurum türü—inceleyen çalışma, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneklerini araştırmaktadır. Bilim, mühendislik ve eğitim olmak üzere üç farklı ana daldan, yıl seviyeleri 1 ile 4 arasında değişen dört farklı seviyeden ve Çin üniversitelerini iki farklı kategorisinden (1. ve 2. seviye)

öğrenciler çalışmaya katılmıştır. Büyük ölçekli bir yazılı değerlendirme, Lawson'ın Bilimsel Akıl Yürütme Sınıf Testi (Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning - LCTSR) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Varyans analizleri serisi, bilim ve mühendislik ana dallarının eğitim ana dalına göre daha yüksek akıl yürütme becerilerine sahip olduğunu, birinci seviye üniversite öğrencilerinin ikinci seviye üniversite öğrencilerine göre daha yüksek akıl yürütme becerilerine sahip olduğunu göstermiştir. Ancak, öğrencilerin LCTSR ile ölçülen akıl yürütme becerileri, yüksek öğrenimin dört yıl seviyesi boyunca neredeyse sabit kalmıştır; bu durum tüm ana dallar ve üniversite seviyeleri için tekrar eden bir deseni yansıtmaktadır. Sonuçlar, Çin'deki mevcut yüksek öğretimin, öğrencilerin ne öğrendiğine, yüksek öğrenimi ne kadar süre aldığına ve hangi tür kurumlara katıldığına bakılmaksızın, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yetenekleri üzerinde pek fazla etkisi olmadığını göstermektedir. Çalışmanın sonuçları, bizi mevcut duruma dikkat çekmekte ve bilimsel uygulamalarda gereken temel becerileri artırmada öğrencilere nasıl yardımcı olabileceğimizi yeniden düşünmeye teşvik etmektedir.

Ross ve Cousins (1993)'e göre korelasyonel akıl yürütme problemleri, birçok okul içi ve okul dışı durumda sıkça karşılaşılan sorunlar olmasına rağmen, öğrencilerin gerekli becerileri mevcut eğitim koşullarında yetersiz bir şekilde kazanmaktadır. Yenilikçi bir öğretim programı geliştirilmiş ve 12. sınıf 9/10 sınıfında gecikmeli bir tedavi tasarımı kullanılarak uygulanmıştır. Çalışma, çoklu değişkenli korelasyonel bir görevde performansın büyük ölçüde arttığını bulmuştur; ortalama tedavi gören öğrenci, kontrol koşulundakilere göre daha yüksek bir puan elde etmiştir (%99'un üzerinde). Programın etkisi, öğretmenlerin öğrencilerin korelasyonel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik taahhüdü ve öğretmen etkililiği aracılığıyla olmuştur. Program, korelasyonel verilerden sonuç çıkarma becerisini geliştirmede daha az başarılı olmuştur. Bu bulgu, gerçek hayatta uygulamalara dair iyimserliği azaltmıştır.

Mwamwenda (1999) Afrika'da yaptığı araştırmasında 117 üniversite öğrencisi ve 45 üniversite mezunu ile çalışmıştır. Katılımcıların yaş ve eğitim seviyeleriyle kombinezyonlu düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bunun sonucunda yaş ve eğitim seviyesi arttıkça formel düşünme becerisi de artmıştır.

Ehrtmann, Wolter ve Hannover (2019) tarafından yapılan çalışma, erken ortaokul öğrencilerinin cinsiyet-stereotipik ilgi profillerini incelemekte ve bunların öğrencilerin

cinsiyet rolü yönelimleri ile ilişkisini araştırmaktadır, yani geleneksel veya eşitlikçi cinsiyet rolü tutumlarına olan yaklaşımlarını. Cinsiyet-stereotipik ilgi profilleri, kadınsı veya eril cinsiyet-stereotipik alanlarda nispeten yüksek ilgilerle ve kendi cinsiyet grubuyla ilişkilendirilmeyen alanlarda düşük ilgilerle tanımlanmaktadır. Alman Ulusal Eğitim Paneli Çalışması'nın verileri ile yapılan bir araştırmada, altıncı sınıf öğrencilerinden (49.2% kız) elde edilen 4,457 öğrenci verisi kullanılmış ve iki akademik ilgi alanının (matematik ve Almanca) ve altı mesleki ilgi alanının (gerçekçi, araştırmacı, artistik, sosyal, girişimci ve geleneksel) birleştirilmiş gizli profilden oluşan dört ilgi profili türetilmiştir. İki cinsiyet-stereotipik ilgi profili dışında, iki cinsiyet-ayrımlı ilgi profili bulunmuştur. Bir cinsiyet-ayrımlı ilgi profili, genel olarak tüm alanlarda yüksek ilgilerle belirginleşirken, diğeri ise genel olarak tüm alanlarda düşük ilgilerle belirginleşmiştir. Erkek-stereotipik ilgi profili öğrencileri matematik, gerçekçi, araştırmacı ve girişimci alanlarda yüksek değerlere sahipken, Almanca, artistik, sosyal ve geleneksel alanlarda düşük ilgi göstermiştir. Kadın-stereotipik ilgi profili ise tersi bir desene sahiptir. Sonuçlar, öğrencilerin eşitlikçi cinsiyet rolü yönelimleri gösterdiklerinde yüksek veya kadınsı ilgi profillerine daha olası üyeler olduğunu göstermiştir. Ayrıca, erkeklerin kadın ilgi profiline kızların erkek ilgi profiline üyeliğine göre daha olası üye olduğu görülmüştür. Düşük akıl yürütme becerisine sahip öğrenciler genel olarak düşük ilgi profil gruplarının üyesi olma eğilimindeydi. Sonuçlar, ilgi profillerinin öğrencilerin akademik gelişimini tekil alan özgü ilgi ölçümlerine göre daha iyi öngörüp öngörmediği sorusuyla ilgili olarak tartışılmıştır.

Luo, Sun, Zhu ve Yang (2021) tarafından yapılan çalışmanın temel amacı, cinsiyet, sınıf seviyesi ve bilimsel alanda akademik başarı düzeyleri (AAL) arasındaki bilimsel akıl yürütme yetenekleri (SRA) farklılıklarını ve etkileşim etkilerini değerlendirmek ve analiz etmektir. Kullanılan 23 maddelik SRA testi, daha önce geliştirilen altı seviyeli bilimsel akıl yürütme çerçevemize dayalı olarak doğrulanmış ve revize edilmiş ve önceki deneysel çalışmamızın sonuçlarına dayalı olarak yeniden düzenlenmiştir. Bu çalışmaya, Çin Ana Karası'ndan bir şehirde bulunan 7., 8. ve 9. sınıflardan toplam 2,261 öğrenci katılmıştır. Performansları, çerçeveye dayalı olarak SRA seviyelerini ve yetenek aralıklarını kategorize etmek için Rasch modellemesi kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcıların SRA'ları sınıf seviyesi ve AAL ile artma eğilimindeydi ve aralarında anlamlı farklar vardı. Erkek öğrenciler, dişi öğrencilere göre anlamlı bir şekilde daha iyi performans sergilemiştir. Ayrıca Genel Lineer Model analizi, AAL'in cinsiyet ve sınıf seviyesi üzerindeki anlamlı etkileşim

etkilerini ortaya çıkarmıştır. Bu çalışma, öğretmenlerin öğrencilerin akademik performansına, cinsiyetine ve sınıf seviyelerine göre nasıl SRA gelişimini kolaylaştırabileceği konusunda daha fazla deneysel bilgi sağlamaktadır.

Bezci ve Sungur (2021) tarafından yapılan çalışma, ortaokul öğrencilerinin bilimsel akıl yürütme yeteneklerinin cinsiyet ve öğrenme ortamı algıları ile ilişkisini incelemiştir. Veriler, 269 öğrenciden (148 kız ve 121 erkek) elde edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneklerini değerlendirmek için iki aşamalı çoktan seçmeli bir test kullanılmış, öğrencilerin öğrenme ortamı algılarını değerlendirmek için ise Likert ölçeği türünde bir öz bildirim anketi kullanılmıştır. Sonuçlar, kızlar ve erkekler arasında bilimsel akıl yürütme yetenekleri açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Öte yandan, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme yeteneklerinin, öğrenme ortamlarındaki katılım, görev odaklılık ve öğretmen desteği ile pozitif olarak ilişkilendirildiği, bilim öğrenme ortamlarındaki işbirliği ile ise negatif olarak ilişkilendirildiği bulunmuştur. Öğrenciler binlerce saatlerini sınıflarda geçirdiğinden, öğrenme ortamı ile öğrenci sonuçları arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu konudaki bilgiyi derinleştirmek son derece önemlidir. Bu çalışma, Türkiye'deki bilim eğitimi bağlamı dikkate alınarak sunulmuş ve tartışılmıştır; daha ileri çalışmalar farklı ülkeler ve bağlamlarda yürütülebilir.

Zhou, Han, Koenig, Raplinger, Pi, Li, Xiao, Fu ve Bao (2016) çalışmalarında bilimsel akıl yürütmenin 21. yüzyıl becerilerinin bilişsel yönünün önemli bir bileşeni olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu çalışma, bilimsel akıl yürütmenin temel alt becerilerinden biri olan değişkenlerin kontrolü (COV) alanındaki öğrenci akıl yürütme becerisinin değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Temel araştırma sorusu, sorularda deneysel verilerin varlığının öğrenci akıl yürütme ve performansını ne ölçüde etkilediğini araştırmaktır. Bu çalışma, aynı zamanda öğrenci akıl yürütmesini görev bağlamının etkilerini ve öğrencilerin COV deneylerinde değişkenlerin test edilebilirlik ve nedensel etkilerini ayırt etme yeteneklerini de araştırmaktadır. Veriler ABD ve Çin'den öğrencilerle toplanmıştır. Öğrencilere rastgele iki farklı test sürümünden biri verilmiştir, biri deneysel verilerle diğeri verisiz olan. Sonuçlar, her iki popülasyondaki öğrencilerin (1) deneysel veriler sağlanmadığında daha iyi performans gösterdiklerini, (2) fizik bağlamlarında gerçek yaşam bağlamlarına göre daha iyi performans gösterdiklerini ve (3) öğrencilerin etkisiz değişkenleri test edilemez değişkenlere eşitlediğini göstermektedir. Ayrıca, hem nicel hem de nitel verilerin analizi temelinde, değişkenlerin kontrolünde öğrenci akıl yürütmesinin

olası gelişim düzeylerinin bir ilerleme sırası önerilmekte ve bu ilerleme sırasının gelecekteki değerlendirme ve eğitim geliştirme süreçlerini bilgilendirmek için kullanılabileceği önerilmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinin içinde yer alan tarama araştırması yöntemi uygulanmıştır. Tarama araştırması, herhangi bir konuda katılımcıların ilgi, yetenek, tutum, beceri vb. özelliklerinin belirlendiği araştırmalardır. Diğer araştırmalara nazaran sayıca daha fazla örneklem üzerinde araştırma yapılır. Katılımcıların özelliklerini belirmek için her katılımcıdan veri alınmak yerine topluluğu temsil edecek bir gruptan veriler toplanır (Fraenkel & Wallen, 2006'dan aktaran Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma; 7, 8 ve 9. sınıfta öğrenim gören 1037 öğrenciler ile yürütülmüştür. İstanbul'daki Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) ve devlet okullarında öğrenim gören öğrenciler ile çalışılmıştır. Bu öğrenciler uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Okullar bulundukları ilçelere göre sahip oldukları sosyoekonomik durum göz önüne alınarak seçilmiştir.

Öğrencilere ait kişisel bilgilere yönelik bulgular aşağıda tablolar aracılığıyla sunulmuştur.

Öğrencilerin sosyodemografik bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur. Sınıf düzeyi, cinsiyet, anne-baba eğitim durumuna ilişkin frekans analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 1.

Öğrencilerin Demografik Bilgilerine Yönelik Frekans Analizi Sonuçları

	BİLSEM'e				TOPLAM	
	Kayıtlı		Kayıtlı değil			
	f	%	f	%	f	%
Sınıf						
7	211	57,5	209	31,2	420	40,5
8	77	21,0	253	37,8	330	31,8
9	79	21,5	208	31,0	287	27,7
Toplam	367	35,4	670	64,6	1037	100,0
Cinsiyet						
Kız	170	46,3	310	46,3	480	46,3
Erkek	197	53,7	360	53,7	557	53,7
Toplam	367	35,4	670	64,6	1037	100,0
Anne eğitim durumu						
Lise ve öncesi	105	28,6	404	60,3	509	49,1
Lisans	183	49,9	194	29,0	377	36,4
Lisansüstü	79	21,5	109	16,3	151	14,6
Toplam	367	35,4	670	64,6	1037	100,0
Baba eğitim durumu						
Lise ve öncesi	88	24,0	365	54,5	453	43,7
Lisans	154	42,0	206	30,7	360	34,7
Lisansüstü	125	34,1	99	14,8	224	21,6
Toplam	367	35,4	670	64,6	1037	100,0

Frekans analizi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin %40,5'inin 7. sınıfta, %31,8'inin 8. sınıfta, %27,7'sinin ise 9. sınıfta olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin %46,3'ü kız, %53,7'si ise erkektir. Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumlarına bakıldığında ise %30'undan fazlasının anne ve babasının lisans mezunu olduğu görülürken, BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin annelerinin %49,9'u lisans mezunu, babalarının ise %42'si lisans mezunudur. Öte yandan BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerinin annelerinin %29'u lisans mezunu iken babalarının ise %30,7'si lisans mezunudur.

Ülkemizde 2018 yılından beri Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınavı uygulanmaktadır. Bu sınava giren öğrenciler aldıkları puanlar doğrultusunda merkezi yerleştirme ile liselere yerleşmektedir. Sınava giriş öğrencinin tercihine bağlıdır. Sınava girmeyen öğrenci yerel

yerleştirme ile ikametgâh adresi, okul başarı puanı ya da devamsızlık kriterlerine göre yerleştirilir (MEB, 2023).

Öğrencilerin LGS bilgilerine yönelik frekans analizleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2.

Öğrencilerin LGS Bilgilerine Yönelik Frekans Analizi Sonuçları

	BİLSEM'e				Toplam	
	Kayıtlı		Kayıtlı değil			
	f	%	f	%	f	%
LGS'ye girme durumu						
Evet	79	21,5	208	31,0	287	27,7
Hayır	288	78,5	462	69,0	750	72,3
Toplam	367	35,4	670	64,6	1037	100,0
LGS puanı						
500-450 puan arası	79	100,0	0	0	79	27,5
449-400 puan arası	0	0	97	46,6	97	33,8
399-350 puan arası	0	0	14	6,7	14	4,9
349-300 puan arası	0	0	41	19,7	41	14,3
299-250 puan arası	0	0	36	17,3	36	12,5
249-200 puan arası	0	0	20	9,6	20	7,0
Toplam	79	27,5	208	72,5	287	100,0
Fen Bilimleri doğru sayısı						
20-18	78	98,7	68	32,7	146	50,9
17-15	1	1,3	33	15,9	34	11,8
14-12	0	0	15	7,2	15	5,2
11-9	0	0	26	12,5	26	9,1
8-6	0	0	56	26,9	56	19,5
5-3	0	0	10	4,8	10	3,5
Toplam	79	27,5	208	72,5	287	100,0

Tablo 2'ye bakıldığında yalnızca 9. sınıf öğrencileri LGS'ye girdiği için LGS değerlendirmesi yalnızca bu öğrenciler için yapılmıştır. Bu araştırmaya katılan 9. Sınıf öğrencilerinin tamamı LGS sınavına girmiştir. Bu sebeple tabloda yer alan LGS'ye girme durumu hayır olan öğrenciler 7 ve 8. sınıf öğrencilerini göstermektedir. Bu öğrencilerden BİLSEM'e kayıtlı olanların tamamı LGS'de 500-450 puan arası almışken, BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin %46,6'sı 449-400 puan arası almıştır. BİLSEM'e kayıtlı olmayan hiçbir öğrencinin ise 450 puan üzeri alamadığı görülmektedir. Ayrıca BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin %98,7'sinin sınavdaki fen bilimleri alanından 20-18 arasında doğrusu

bulunurken, BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin yalnızca %32,7'si fen bilimleri alanından 20-18 arasında doğruya sahiptir.

Öğrencilerin günlük hayatlarında bilimin yerine yönelik sorulan soruların bulguları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3.

Öğrencilerin Hayatlarındaki Bilimin Yerine Yönelik Frekans Analizi Sonuçları

	BİLSEM'e					
	Kayıtlı		Kayıtlı değil		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Evdeki bilim içerikli kitap sayısı						
Hiç yok	17	4,6	121	18,1	138	13,3
1-40	310	84,5	535	79,9	845	81,5
41 ve üzeri	40	10,9	14	2,1	54	5,2
Toplam	367	35,4	670	64,6	1037	100,0
İnternette ziyaret edilen bilim içerikleri						
Ödev sitesi	189	51,6	362	54,2	551	53,3
Bilim kurgu dizi/filmleri	274	74,9	504	75,4	778	75,2
Belgesel	189	51,6	272	40,7	461	44,6
Eğitim kanalları	210	57,4	371	55,5	581	56,2
Sanal müze gezisi	62	16,9	73	10,9	135	13,1
Sanal kütüphane	74	20,2	108	16,2	182	17,6
Bilim, teknoloji, mühendislik sayfaları	176	48,1	248	37,1	424	41,0
Bilim blogu/web sitesi	119	32,5	144	21,6	263	25,4
Toplam	1293	353,3	2082	311,7		
Evdeki bilimsel araçlar						
Mikroskop	97	26,6	76	11,4	173	16,8
Teleskop	65	17,8	65	9,7	130	12,6
Bilgisayar	362	99,2	656	98,4	1018	98,6
Bilimsel dergi	296	81,1	504	75,6	800	77,5
Bilim oyun setleri	163	44,7	217	32,5	380	36,8
Robotik uygulama setleri	116	31,8	126	18,9	242	23,4
Toplam	1099	301,1	1644	246,5		
Laboratuvarda vakit geçirme sıklığı						
Hiç katılmam	80	21,8	500	74,6	580	55,9
Ayda birkaç kere	127	34,6	137	20,4	264	25,5
Haftada birkaç kere	160	43,5	33	4,9	193	18,6
Toplam	367	35,4	670	64,6	1037	100,0

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin %18,1'inin evinde hiç bilim içerikli kitap bulunmazken BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin %4,6'sının evinde hiç bilim içerikli kitap bulunmamaktadır. Ayrıca BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin %10,9'unun evinde 41'den fazla bilim içerikli kitap bulunurken, BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin yalnızca %2,1'inin evinde 41'den fazla bilim içerikli kitap bulunmaktadır.

Öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret ettikleri bilim içerikli site/sayfa/kanal içeriklerine bakıldığında ise BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin ilgilendikleri içeriklerin oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bunlar arasından en çok tercih edilenin %75,2 ile bilim kurgu dizi/filmleri olduğu görülürken, bunu sırasıyla %56,2 ile eğitim kanalları, %53,3 ile ödev siteleri takip etmektedir. Öğrencilerin en az tercih ettikleri bilim içerikli internet kaynağının ise %13,1 ile sanal müze gezisi olduğu görülürken bunu sırasıyla %17,6 ile sanal kütüphane ve %25,4 ile bilim blogu/web sitesi takip etmektedir.

Öğrencilerin evlerindeki bilimsel araçlara bakıldığında ise öğrencilerin neredeyse tamamının (%98,6) evinde bilgisayar bulunduğu görülmektedir. Bilgisayar dışında en çok bulunan bilimsel aracın %77,5 ile bilimsel dergi olduğu görülmektedir. Evlerdeki en az bulunan bilimsel araçların ise %12,6 ile teleskop ve %16,8 ile mikroskop olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret ettikleri bilim içerikli site/sayfa/kanallar ile evlerindeki bilimsel araçların toplam değerlerine bakıldığında farklı frekans değerleri yer aldığı görülmektedir. Bunun sebebi öğrencinin birden fazla seçim yapabilmesidir.

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin %74,6'sının laboratuvarda hiç vakit geçirmedikleri görülürken, BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin yalnızca %21,8'inin laboratuvarda hiç vakit geçirmedikleri görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin %43,5'inin haftada birkaç kere laboratuvarda vakit geçirdiği görülürken BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin %4,9'unun haftada birkaç kere katıldığı görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Aracı

Demografik Bilgi Formu araştırmacı tarafından hazırlamıştır. Bu formda öğrencinin sınıf seviyesi, cinsiyeti, anne-baba eğitim seviyesi, evde bulunan bilim içerikli kitap sayısı,

internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal içerikleri, evde bulunan bilimsel araçlar, laboratuvarda vakit geçirme sıklığı, Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınav puanları ve Bilim ve Sanat Merkezine kayıtlı olma durumlarına dair sorulara yer verilmiştir.

Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri konusundaki performansları Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982)'nın geliştirmiş olduğu Mantıksal Düşünme Grup Testi ile ölçülmüştür. Test Aksu, Berberoğlu ve Paykoç (1990) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Roadrangka, Yeany ve Padilla testin, 6.sınıftan üniversiteye kadar öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ölçebilecek geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğunu ifade etmişler ve testin güvenirliği (Cronbach's alpha) α=0,85 olarak bulunmuşlardır. Mantıksal Düşünme Grup Testini, Türkçe'ye uyarlayan Aksu, Berberoğlu ve Paykoç ise testin güvenirlik katsayısını ITEMAN programı kullanılarak 0,88 olarak bulunmuştur (Ören, 20005'ten aktaran Kıncal & Yazgan, 2010).

Test altı mantıksal işlemi ölçmektedir. Korunum-kütle, uzunluk, hacim 4 madde, orantısal muhakeme 6 madde, değişkenleri kontrol edebilme 4 madde, birleştirici muhakeme 3 madde, olasılıklı muhakeme 2 madde, ilişkisel muhakeme 2 madde şeklindedir. Testte ilk 18 madde için cevap ve gerekçeleri çoktan seçmeli olarak yer almıştır. Öğrencilerden cevapları nedenleri ile işaretlemeleri beklenir. Soruları nedeni ile birlikte doğru cevaplayan 1 puan alır. Son 3 maddede ise öğrencilerin cevabı yazmaları beklenir. Verilen cevaba göre 1 ve 0 şeklinde puanlama yapılır. Yapılan doğru sayısına göre 0-8 arasında doğrusu olan öğrenci somut, 9-15 arasında doğrusu olan öğrenci geçiş, 16-21 arasında doğrusu olan öğrenci soyut düşünebilme becerisine sahip olarak değerlendirilir (Korkmaz, 2002'den aktaran Sert Çıbık, 2006).

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizi IBM SPSS 25 programı ile yapılmıştır. Analizde öncelikle araştırmaya katılan öğrencilerin kişisel bilgilerine yönelik elde edilen frekans ve yüzde bulgular gösterilmiştir. Daha sonrasında mantıksal düşünme grup testine (MDGT) yönelik ortalama ve standart sapma bulgular verilmiştir. Testin güvenilirliğine Kuder Richardson 20 (KR-20) değeri ile bakılmıştır. Teste göre öğrencilerin hangi gelişim düzeyinde olduğu hesaplanmış ve hangi gelişim düzeyinde kaç öğrencinin bulunduğu

frekans ve yüzde değerleri ile gösterilmiştir. Sonrasında araştırma problemleri test edilmiştir. Öncelikle MDGT değişkenlerine yönelik normal dağılım varsayımı çarpıklık ve basıklık katsayıları ile test edilmiştir. Bu varsayım karşılandığından dolayı araştırma problemleri test edilirken parametrik analiz yöntemleri kullanılmıştır. Eğer iki grup karşılaştırılıyorsa bağımsız örneklem t-testi, ikiden fazla grup karşılaştırılıyorsa tek yönlü varyans analizi, artış veya azalış gösteren farklı değişkenler arasındaki ilişkiler incelenecekse Pearson korelasyon analizi yöntemi uygulanmıştır. Tek yönlü varyans analizinde anlamlı bir fark varsa gruplar arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Bu farklılık Bonferroni Post-hoc testi ile ortaya konmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ve bulgulara ilişkin yorumlar yer almaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan "Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri seviyesi ne düzeydedir?" sorusuna ilişkin bulgular bu başlık altında verilmiştir. Öğrencilerin MDGT'ye göre mantıksal düşünme düzeyleri çeşitli alt boyutlarda Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.

Mantıksal Düşünme Grup Testine Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları

	BİLSEM'e							
	Kayıtlı		Kayıtlı değil		Toplam			
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Çarp.	Bask.
Korunum	,78	,24	,57	,28	,64	,29	-,521	-,506
Orantısal	,65	,34	,38	,31	,47	,34	,048	-1,353
Değişken	,49	,24	,32	,27	,38	,27	-,066	-1,140
Olasılıklı	,68	,37	,35	,40	,47	,42	,130	-1,589
Korelasyonel	,51	,44	,22	,31	,32	,39	,698	-1,001
Kombinasyonel	,32	,33	,16	,25	,21	,29	1,235	,618
TOPLAM	12,29	4,27	7,46	3,92	9,17	4,66	,015	-1,121
KR-20					,834			

MDGT hem toplam puan hem de 6 alt boyutu ile incelenmektedir. Bu 6 boyuttan *"korunum"* korunum-kütle, uzunluk ve hacmin korunumuyla ilgili mantıksal düşünme becerilerini temsil ederken, *"orantısal"* orantısal düşünmeyle ilgili, *"değişken"* değişkenlerin kontrolü

ile ilgili, *"olasılıklı"* olasılıklı düşünmeyle ilgili, *"korelasyonel"* korelasyonel düşünmeyle ilgili, *"kombinasyonel"* ise kombinasyonel düşünme ile ilgili mantıksal düşünme becerilerini temsil etmektedir. Her bir alt boyuttan alınan puanların ortalaması alınmıştır. Sorular 0 veya 1 (yanlış veya doğru) şeklinde puanlandığından dolayı, alt boyutlara ilişkin ortalama hesaplamaları da 0 ve 1 arasında olmaktadır. Alt boyutlardan alınan puanların 0'a yakın olması öğrencinin ilgili alt boyuttan düşük puan aldığını, 1'e yakın olması da yüksek puan aldığını göstermektedir. Örneğin; korunum alt boyutunda 4 madde vardır. 4 maddenin hepsi doğru ise 1 hepsi yanlış ise 0 puan alırken 3 madde doğru ise ¾'ten 0.75, 2 doğru ise 0.50 1 doğru ise 0.25 şeklinde puanlamıştır. Benzer durumlar diğer alt boyutlarda uygulanarak toplam puanı 0 ile 1 arasında olacak şekilde standardize edilmiştir. MDGT toplam puanı ise 0-21 arasında değerlendirilmektedir ve alınan yüksek puanlar doğru sayısının fazla olduğu anlamına gelmektedir.

Öğrencilerin puanları incelendiğinde BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,78±0,24 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,65±0,34 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,49±0,24 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,68±0,37 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,51±0,44 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,32±0,33 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 12,29±4,27 olarak bulunmuştur.

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin puanları incelendiğinde ise korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,57±0,28 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,38±0,31 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,32±0,27 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,35±0,40 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,22±0,31 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,16±0,25 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 7,46±3,92 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin hem toplam MDGT puanı hem de alt boyutlardan aldıkları puanlara bakıldığında BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin bütün puanlamalarda BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilere kıyasla daha yüksek puan aldıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra

bütün öğrencilerin en yüksek puan aldıkları alt boyutun korunum alt boyutu olduğu, en düşük puan aldıkları alt boyutun ise kombinasyonel alt boyutu olduğu görülmektedir.

Son olarak MDGT'nin güvenilirlik düzeyi KR-20 katsayısı ile test edilmiştir. Test için elde edilen KR-20 katsayısı 0,834 olarak bulunmuştur. Bu değer ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca normallik varsayımı test etmek için yapılan çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakıldığında bu katsayıların -2 ve +2 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Değerlerin bu aralıkta olması ilgili değişkenin normallik varsayımını karşıladığı şeklinde yorumlanmaktadır (Tabachnick & Fidell, 2019). Bundan dolayı yapılacak analizlerde parametrik analiz yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

MDGT'de öğrencilerin doğru sayısına göre 0-8 arasında doğrusu olan öğrenci somut, 9-15 arasında doğrusu olan öğrenci geçiş, 16-21 arasında doğrusu olan öğrenci soyut düşünebilme becerisine sahip olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Tablo 5'te öğrencilerin hangi dönemde olduğuna ilişkin bulgular verilmiştir. Her bir düzey için öğrencilerin MDGT puanları sırayla Tablo 6, 7 ve 8'de verilmiştir.

Tablo 5.

MDGT'ye Göre Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Dağılımı

	BİLSEM'e					
	Kayıtlı		Kayıtlı değil		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Somut işlemler	77	21,0	421	62,8	498	48,0
Geçiş dönemi	202	55,0	245	36,6	447	43,1
Soyut işlemler	88	24,0	4	,6	92	8,9
TOPLAM	367	35,4	670	64,6	1037	100,0

Bulgular incelendiğinde öğrencilerin %48'i somut işlemler döneminde, %43,1'i geçiş döneminde, %8,9'unun ise soyut işlemler döneminde olduğu görülmektedir.

Tablo 6.

Somut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT Puanlarına Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları

	BİLSEM'e					
	Kayıtlı (n=77)		Kayıtlı değil (n=421)		Toplam (n=498)	
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
Korunum	,57	,29	,45	,26	,47	,27
Orantısal	,13	,15	,22	,20	,20	,20
Değişken	,33	,25	,19	,22	,21	,23
Olasılıklı	,21	,34	,16	,29	,17	,30
Korelasyonel	,11	,24	,18	,27	,17	,26
Kombinasyonel	,11	,19	,12	,23	,12	,22
TOPLAM	5,38	2,09	4,91	2,18	4,98	2,17

Tablo 5'te detayları verilen öğrenci gruplandırmalarına göre somut düzeyde olan öğrencilerin MDGT puanları Tablo 6'da değerlendirilmiştir. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan ve somut düzeyde olan öğrencilerin korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,57±0,29 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,13±0,15 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,33±0,25 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,21±0,34 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,11±0,24 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,11±0,19 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olup somut düzeyde olan öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 5,38±2,09 olarak bulunmuştur.

BİLSEM'e kayıtlı olmayıp somut düzeyde olan öğrencilerin puanlarına bakıldığında ise bu öğrencilerin korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,45±0,26 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,22±0,20 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,19±0,22 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,16±0,29 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,18±0,27 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,12±0,23 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olmayıp somut düzeyde olan öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 4,91±2,18 olarak bulunmuştur.

Tablo 7.

Geçiş Düzeyindeki Öğrencilerin MDGT Puanlarına Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları

	BİLSEM'e					
	Kayıtlı (n=202)		Kayıtlı değil (n=245)		Toplam (n=447)	
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
Korunum	,82	,19	,76	,19	,79	,19
Orantısal	,73	,24	,65	,24	,69	,24
Değişken	,53	,20	,54	,18	,53	,19
Olasılıklı	,76	,28	,67	,37	,71	,33
Korelasyonel	,50	,43	,29	,36	,39	,41
Kombinasyonel	,24	,25	,22	,27	,23	,26
TOPLAM	13,02	2,01	11,70	1,84	12,30	2,03

Tablo 7'de görüleceği üzere BİLSEM'e kayıtlı olan ve geçiş düzeyinde olan öğrencilerin korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,82±0,19 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,73±0,24 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,53±0,20 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,76±0,28 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,50±0,43 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,24±0,25 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olup geçiş düzeyinde olan öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 13,02±2,01 olarak bulunmuştur.

BİLSEM'e kayıtlı olmayıp geçiş düzeyinde olan öğrencilerin puanlarına bakıldığında ise bu öğrencilerin korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,76±0,19 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,65±0,24 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,54±0,18 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,67±0,37 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,29±0,36 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,22±0,27 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olmayıp geçiş düzeyinde olan öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 11,70±1,84 olarak bulunmuştur.

Tablo 8.

Soyut Düzeydeki Öğrencilerin MDGT Puanlarına Yönelik Betimsel Analiz Sonuçları

	BİLSEM'e					
	Kayıtlı (n=88)		Kayıtlı değil (n=4)		Toplam (n=92)	
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
Korunum	,89	,18	,88	,14	,89	,18
Orantısal	,89	,11	1,00	,00	,90	,11
Değişken	,54	,25	,81	,13	,55	,25
Olasılıklı	,90	,20	,88	,25	,90	,20
Korelasyonel	,87	,25	,50	,41	,85	,26
Kombinasyonel	,68	,30	,25	,32	,66	,31
TOPLAM	16,67	,72	16,25	,50	16,65	,72

Tablo 8'de MDGT'ye göre soyut düzeydeki öğrencilerin puanları incelenmiştir. BİLSEM'e kayıtlı olan ve soyut düzeyde olan öğrencilerin korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,89±0,18 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,89±0,11 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,54±0,25 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,90±0,20 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,87±0,25 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,68±0,30 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olup soyut düzeyde olan öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 16,67±0,72 olarak bulunmuştur.

BİLSEM'e kayıtlı olmayıp soyut düzeyde olan öğrencilerin puanlarına bakıldığında ise bu öğrencilerin korunum alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,88±0,14 olduğu görülürken, orantısal alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 1 olduğu, değişken alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 1,00±,00 olduğu, olasılıklı alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,88±0,25 olduğu, korelasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,50±0,41 olduğu ve kombinasyonel alt boyutundan aldıkları ortalama puanın 0,25±0,32 olduğu görülmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olmayıp soyut düzeyde olan öğrencilerin toplam MDGT puanı ortalaması ise 16,25±0,50 olarak bulunmuştur.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?" sorusuna

yönelik bulgulara yer verilmiştir. Tablo 9'da öğrencilerin BİLSEM'e kayıtlı olup olmama durumlarına göre MDGT puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 9.

BİLSEM'e Kayıtlı Olup Olmama Durumlarına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

	BİLSEM'e					
	Kayıtlı (n=367)		Kayıtlı değil (n=670)			
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	t	p
Korunum	,78	,24	,57	,28	12,435	**,000**
Orantısal	,65	,34	,38	,31	12,875	**,000**
Değişken	,49	,24	,32	,27	9,989	**,000**
Olasılıklı	,68	,37	,35	,40	12,921	**,000**
Korelasyonel	,51	,44	,22	,31	12,161	**,000**
Kombinasyonel	,32	,33	,16	,25	8,852	**,000**
TOPLAM	12,29	4,27	7,46	3,92	18,401	**,000**

Yapılan bağımsız örneklem t-testi analizleri incelendiğinde MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının BİLSEM'e kayıtlı olma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir, $p < ,05$. Bu sonuca göre BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin tüm MDGT puanlarının kayıtlı olmayan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Sınıf düzeyleri 7, 8 ve 9 olan öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?" sorusuna ait bulgular bu başlık altında yer almaktadır. Tablo 10'da öğrencilerin sınıf düzeyine göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları yer almaktadır. Öğrencilerin BİLSEM'e kayıtlı olup olmama durumları göz önüne alınarak sınıf düzeyine göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları da Tablo 11 ve 12'de verilmiştir.

Tablo 10.

Sınıf Düzeyine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	Sınıf	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	$7^{(A)}$	420	,58	,29	22,382	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	330	,67	,26			A<C
	$9^{(C)}$	287	,71	,28			
Orantısal	$7^{(A)}$	420	,38	,33	37,173	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	330	,49	,34			A<C
	$9^{(C)}$	287	,59	,32			B<C
Değişken	$7^{(A)}$	420	,35	,28	5,530	**,004**	A<C
	$8^{(B)}$	330	,38	,26			
	$9^{(C)}$	287	,42	,27			
Olasılıklı	$7^{(A)}$	420	,41	,42	22,925	**,000**	A<C
	$8^{(B)}$	330	,42	,41			B<C
	$9^{(C)}$	287	,61	,41			
Korelasyonel	$7^{(A)}$	420	,30	,39	7,106	**,001**	A<C
	$8^{(B)}$	330	,29	,35			B<C
	$9^{(C)}$	287	,40	,42			
Kombinasyonel	$7^{(A)}$	420	,18	,28	5,365	**,005**	A<C
	$8^{(B)}$	330	,22	,28			
	$9^{(C)}$	287	,25	,32			
Toplam MDGT	$7^{(A)}$	420	7,93	4,59	35,574	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	330	9,29	4,24			A<C
	$9^{(C)}$	287	10,84	4,69			B<C

Yapılan analizler sonucunda MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi sınıflar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre 7. sınıf öğrencilerinin MDGT toplam puanı ve orantısal alt boyutunun 8. ve 9. sınıflardan düşük olduğu, 8. sınıfların da 9. sınıflardan düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca korunum alt boyutunda 7. sınıflar, 8. ve 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Değişken ve kombinasyonel alt boyutlarında 7. sınıflar, yalnızca 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Olasılıklı ve korelasyonel alt boyutlarında 7. ve 8. sınıflar, 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

Tablo 11.

BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler	Sınıf	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	$7^{(A)}$	211	,73	,26	15,068	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	77	,83	,21			A<C
	$9^{(C)}$	79	,89	,15			
Orantısal	$7^{(A)}$	211	,53	,35	39,414	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	77	,78	,27			A<C
	$9^{(C)}$	79	,84	,18			
Değişken	$7^{(A)}$	211	,48	,25	,500	,607	
	$8^{(B)}$	77	,48	,23			
	$9^{(C)}$	79	,51	,21			
Olasılıklı	$7^{(A)}$	211	,63	,40	7,020	**,001**	A<C
	$8^{(B)}$	77	,68	,35			
	$9^{(C)}$	79	,81	,26			
Korelasyonel	$7^{(A)}$	211	,44	,44	13,331	**,000**	A<C
	$8^{(B)}$	77	,47	,44			B<C
	$9^{(C)}$	79	,73	,37			
Kombinasyonel	$7^{(A)}$	211	,22	,29	23,744	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	77	,41	,33			A<C
	$9^{(C)}$	79	,48	,34			
Toplam MDGT	$7^{(A)}$	211	10,81	4,47	40,310	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	77	13,44	3,42			A<C
	$9^{(C)}$	79	15,14	2,15			B<C

Yapılan analizler sonucunda değişken alt boyutu hariç tüm alt boyutların ve MDGT toplam puanının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi sınıflar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan öğrenciler değerlendirmeye alındığında 7. sınıf öğrencilerinin MDGT toplam puanının 8. ve 9. sınıflardan düşük olduğu, 8. sınıfların da 9. sınıflardan düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca korunum, orantısal ve kombinasyonel alt boyutlarında 7. sınıflar, 8. ve 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Olasılıklı alt boyutunda 7. sınıflar, yalnızca 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Korelasyonel alt boyutunda ise 7. ve 8. sınıflar, 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

Tablo 12.

BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler	Sınıf	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	$7^{(A)}$	209	,42	,24	47,741	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	253	,63	,26			A<C
	$9^{(C)}$	208	,64	,29			
Orantısal	$7^{(A)}$	209	,23	,22	48,436	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	253	,41	,32			A<C
	$9^{(C)}$	208	,50	,31			B<C
Değişken	$7^{(A)}$	209	,22	,24	24,163	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	253	,35	,26			A<C
	$9^{(C)}$	208	,38	,28			
Olasılıklı	$7^{(A)}$	209	,18	,31	43,427	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	253	,34	,39			A<C
	$9^{(C)}$	208	,53	,43			B<C
Korelasyonel	$7^{(A)}$	209	,16	,25	7,507	**,001**	A<B
	$8^{(B)}$	253	,24	,30			A<C
	$9^{(C)}$	208	,27	,37			
Kombinasyonel	$7^{(A)}$	209	,14	,26	1,002	,368	
	$8^{(B)}$	253	,17	,23			
	$9^{(C)}$	208	,16	,26			
Toplam MDGT	$7^{(A)}$	209	5,03	2,32	78,142	**,000**	A<B
	$8^{(B)}$	253	8,03	3,61			A<C
	$9^{(C)}$	208	9,20	4,35			B<C

Analiz sonucuna göre kombinasyonel alt boyutu hariç tüm alt boyutların ve MDGT toplam puanının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi sınıflar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler değerlendirmeye alındığında 7. sınıf öğrencilerinin MDGT toplam puanı ile birlikte orantısal ve olasılıklı alt boyutlarının 8. ve 9. sınıflardan düşük olduğu, 8. sınıfların da 9. sınıflardan düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca korunum, değişken ve korelasyonel alt boyutlarında 7. sınıflar, 8. ve 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan "Kız ve erkek öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?" sorusuna ilişkin bulgular bu başlıkta verilmiştir. Tablo 13'te öğrencilerin cinsiyetlerine göre MDGT puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları verilmiştir. Daha sonra BİLSEM'e kayıtlı olup olmama durumlarına göre ayrı ayrı incelenmiş olup elde edilen bulgular Tablo 14 ve 15'te verilmiştir.

Tablo 13.

Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	n	Ort.	SS	t	p
Korunum	Kız	480	,63	,28	-1,242	,215
	Erkek	557	,65	,29		
Orantısal	Kız	480	,45	,34	-2,061	**,039**
	Erkek	557	,50	,34		
Değişken	Kız	480	,39	,27	,704	,481
	Erkek	557	,38	,27		
Olasılıklı	Kız	480	,47	,42	,064	,949
	Erkek	557	,46	,43		
Korelasyonel	Kız	480	,30	,37	-1,569	,117
	Erkek	557	,34	,40		
Kombinasyonel	Kız	480	,23	,29	1,872	,062
	Erkek	557	,20	,29		
Toplam MDGT	Kız	480	9,02	4,61	-,949	,343
	Erkek	557	9,30	4,70		

Yapılan bağımsız örneklem t-testi analizleri sonucunda MDGT'nin yalnızca orantısal alt boyutunun öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur, $t = -2,061$, $p < ,05$. Bu sonuca göre erkek öğrencilerin orantısal alt boyutundan aldıkları puanın kız öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 14.

BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler	Cinsiyet	n	Ort.	SS	t	p
Korunum	Kız	170	,78	,23	-,293	,769
	Erkek	197	,79	,25		
Orantısal	Kız	170	,62	,35	-1,303	,193
	Erkek	197	,67	,33		
Değişken	Kız	170	,51	,22	1,711	,088
	Erkek	197	,47	,25		
Olasılıklı	Kız	170	,69	,35	,469	,639
	Erkek	197	,67	,39		
Korelasyonel	Kız	170	,48	,43	-1,097	,273
	Erkek	197	,53	,45		
Kombinasyonel	Kız	170	,35	,33	1,907	,057
	Erkek	197	,29	,32		
Toplam MDGT	Kız	170	12,29	4,08	-,014	,989
	Erkek	197	12,29	4,43		

Yapılan analizler sonucunda MDGT'nin toplam puanı ve hiçbir alt boyutunun BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı bulunmuştur, $p > ,05$.

Tablo 15.

BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre MDGT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler	Cinsiyet	n	Ort.	SS	t	p
Korunum	Kız	310	,55	,28	-1,398	,163
	Erkek	360	,58	,28		
Orantısal	Kız	310	,36	,29	-1,813	,070
	Erkek	360	,40	,32		
Değişken	Kız	310	,32	,27	-,238	,812
	Erkek	360	,32	,27		
Olasılıklı	Kız	310	,35	,41	-,243	,808
	Erkek	360	,35	,40		
Korelasyonel	Kız	310	,21	,29	-1,287	,198
	Erkek	360	,24	,33		
Kombinasyonel	Kız	310	,16	,24	,849	,396
	Erkek	360	,15	,25		
Toplam MDGT	Kız	310	7,23	3,84	-1,406	,160
	Erkek	360	7,66	3,98		

Analizler sonucunda MDGT'nin toplam puanı ve hiçbir alt boyutunun BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı bulunmuştur, p > ,05.

4.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın beşinci alt probleminde "Anne-baba eğitim durumuna göre öğrenciler, bilimsel muhakeme becerileri bakımından anlamlı bir fark göstermekte midir?" sorusuna ilişkin elde edilen bulgular bu başlıkta yer almaktadır. Tablo 16'da anne eğitim durumuna göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları verilmiştir. BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin anne eğitim durumuna göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 17 ve 18'de verilmiştir.

Tablo 16.

Anne Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	Anne eğitim	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Lise ve öncesi(A)	509	,60	,28	13,222	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	377	,69	,28			
	Lisansüstü(C)	151	,69	,29			
Orantısal	Lise ve öncesi(A)	509	,42	,34	13,037	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	377	,52	,33			
	Lisansüstü(C)	151	,55	,34			
Değişken	Lise ve öncesi(A)	509	,33	,27	16,643	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	377	,44	,25			
	Lisansüstü(C)	151	,40	,27			
Olasılıklı	Lise ve öncesi(A)	509	,39	,41	18,004	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	377	,55	,42			
	Lisansüstü(C)	151	,53	,42			
Korelasyonel	Lise ve öncesi(A)	509	,29	,36	3,053	**,048**	A<B A<C
	Lisans(B)	377	,35	,41			
	Lisansüstü(C)	151	,36	,41			
Kombinasyonel	Lise ve öncesi(A)	509	,17	,27	11,581	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	377	,26	,30			
	Lisansüstü(C)	151	,25	,30			
Toplam MDGT	Lise ve öncesi(A)	509	8,13	4,63	26,294	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	377	10,17	4,40			
	Lisansüstü(C)	151	10,19	4,62			

Bulgular incelendiğinde MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının öğrencilerin annelerinin eğitim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur, p < ,05.

Bulunan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre MDGT toplam puanı ile bütün alt boyutlarında lise ve öncesi mezunu annesi olan öğrenciler, lisans ve lisansüstü mezunu annesi olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

Tablo 17.

BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Anne Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler	Anne eğitim	n	Ort.	SS	F	p
Korunum	Lise ve öncesi	105	,75	,25	1,727	,179
	Lisans	183	,80	,23		
	Lisansüstü	79	,79	,25		
Orantısal	Lise ve öncesi	105	,67	,34	1,423	,242
	Lisans	183	,62	,34		
	Lisansüstü	79	,68	,32		
Değişken	Lise ve öncesi	105	,47	,24	,698	,498
	Lisans	183	,50	,23		
	Lisansüstü	79	,48	,25		
Olasılıklı	Lise ve öncesi	105	,68	,37	,010	,990
	Lisans	183	,68	,38		
	Lisansüstü	79	,68	,36		
Korelasyonel	Lise ve öncesi	105	,58	,43	2,219	,110
	Lisans	183	,46	,45		
	Lisansüstü	79	,53	,43		
Kombinasyonel	Lise ve öncesi	105	,31	,34	,399	,671
	Lisans	183	,33	,33		
	Lisansüstü	79	,29	,31		
Toplam MDGT	Lise ve öncesi	105	12,34	4,43	,116	,890
	Lisans	183	12,19	4,24		
	Lisansüstü	79	12,46	4,16		

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin annelerinin eğitim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı bulunmuştur, $p > ,05$.

Tablo 18.

BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Anne Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler	Anne eğitim	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Lise ve öncesi(A)	404	,56	,28	,490	,613	
	Lisans(B)	194	,58	,28			
	Lisansüstü(C)	72	,59	,30			
Orantısal	Lise ve öncesi(A)	404	,36	,31	3,818	**,022**	A<B
	Lisans(B)	194	,43	,29			
	Lisansüstü(C)	72	,40	,31			
Değişken	Lise ve öncesi(A)	404	,30	,27	5,206	**,006**	A<B
	Lisans(B)	194	,37	,26			
	Lisansüstü(C)	72	,31	,26			
Olasılıklı	Lise ve öncesi(A)	404	,31	,39	5,020	**,007**	A<B
	Lisans(B)	194	,42	,43			
	Lisansüstü(C)	72	,36	,41			
Korelasyonel	Lise ve öncesi(A)	404	,22	,30	,750	,473	
	Lisans(B)	194	,24	,33			
	Lisansüstü(C)	72	,19	,31			
Kombinasyonel	Lise ve öncesi(A)	404	,13	,23	4,787	**,009**	A<B
	Lisans(B)	194	,19	,26			
	Lisansüstü(C)	72	,20	,29			
Toplam MDGT	Lise ve öncesi(A)	404	7,03	4,01	6,754	**,001**	A<B
	Lisans(B)	194	8,26	3,65			
	Lisansüstü(C)	72	7,69	3,74			

Yapılan analizler sonucunda korunum ve korelasyonel alt boyutları hariç tüm alt boyutların ve MDGT toplam puanının anne eğitim durumuna göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler değerlendirmeye alındığında MDGT toplam puanı ile orantısal, değişken, olasılıklı ve kombinasyonel alt boyutlarında lise ve öncesi mezunu annesi olan öğrenciler, lisans mezunu annesi olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

Tablo 19'da baba eğitim durumuna göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları verilmiştir. BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin baba eğitim durumuna göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 20 ve 21'de verilmiştir.

Tablo 19.

Baba Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	Baba eğitim	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Lise ve öncesi(A)	453	,59	,28	13,776	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	360	,67	,29			
	Lisansüstü(C)	224	,71	,28			
Orantısal	Lise ve öncesi(A)	453	,41	,33	17,970	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	360	,51	,34			
	Lisansüstü(C)	224	,56	,34			
Değişken	Lise ve öncesi(A)	453	,33	,27	15,287	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	360	,42	,27			
	Lisansüstü(C)	224	,43	,26			
Olasılıklı	Lise ve öncesi(A)	453	,39	,41	16,242	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	360	,50	,42			
	Lisansüstü(C)	224	,57	,41			
Korelasyonel	Lise ve öncesi(A)	453	,29	,36	5,909	**,003**	A<C
	Lisans(B)	360	,33	,38			
	Lisansüstü(C)	224	,40	,44			
Kombinasyonel	Lise ve öncesi(A)	453	,16	,26	12,919	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	360	,26	,31			
	Lisansüstü(C)	224	,24	,29			
Toplam MDGT	Lise ve öncesi(A)	453	7,98	4,55	29,683	**,000**	A<B A<C
	Lisans(B)	360	9,81	4,47			
	Lisansüstü(C)	224	10,55	4,61			

Bulgular incelendiğinde MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının öğrencilerin babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre MDGT toplam puanı ile korunum, orantısal, değişken, olasılıklı ve kombinasyonel alt boyutlarında lise ve öncesi mezunu babası olan öğrenciler, lisans ve lisansüstü mezunu babası olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Bunun yanı sıra korelasyonel alt boyutunda lise ve öncesi mezunu babası olan öğrenciler, lisansüstü mezunu babası olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

Tablo 20.

BİLSEM'e Kayıtlı Öğrencilerin Baba Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler	Baba eğitim	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Lise ve öncesi(A)	88	,77	,23	1,367	,256	
	Lisans(B)	154	,77	,25			
	Lisansüstü(C)	125	,81	,23			
Orantısal	Lise ve öncesi(A)	88	,66	,35	3,610	**,028**	B<C
	Lisans(B)	154	,59	,35			
	Lisansüstü(C)	125	,70	,31			
Değişken	Lise ve öncesi(A)	88	,47	,23	,432	,649	
	Lisans(B)	154	,50	,24			
	Lisansüstü(C)	125	,49	,24			
Olasılıklı	Lise ve öncesi(A)	88	,65	,38	2,321	,100	
	Lisans(B)	154	,65	,38			
	Lisansüstü(C)	125	,74	,35			
Korelasyonel	Lise ve öncesi(A)	88	,56	,43	2,376	,094	
	Lisans(B)	154	,45	,43			
	Lisansüstü(C)	125	,54	,45			
Kombinasyonel	Lise ve öncesi(A)	88	,30	,34	,296	,744	
	Lisans(B)	154	,33	,34			
	Lisansüstü(C)	125	,31	,30			
Toplam MDGT	Lise ve öncesi(A)	88	12,27	4,35	2,430	,089	
	Lisans(B)	154	11,79	4,44			
	Lisansüstü(C)	125	12,92	3,93			

Bulgular incelendiğinde MDGT'nin yalnızca orantısal alt boyutunun öğrencilerin babalarının eğitim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur, $F(2, 364) = 3,610$, $= p < ,05$. Bulunan farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerden lisans mezunu babası olan öğrenciler, lisansüstü mezunu babası olan öğrencilere kıyasla orantısal alt boyutundan anlamlı bir şekilde daha düşük puan almıştır.

Tablo 21.

BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Baba Eğitim Durumuna Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler	Baba eğitim	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Lise ve öncesi(A)	365	,55	,28	1,595	,204	
	Lisans(B)	206	,59	,29			
	Lisansüstü(C)	99	,57	,27			
Orantısal	Lise ve öncesi(A)	365	,35	,30	6,919	**,001**	A<B
	Lisans(B)	206	,44	,31			
	Lisansüstü(C)	99	,38	,29			
Değişken	Lise ve öncesi(A)	365	,30	,27	3,929	**,020**	A<B
	Lisans(B)	206	,36	,27			
	Lisansüstü(C)	99	,34	,26			
Olasılıklı	Lise ve öncesi(A)	365	,32	,40	1,532	,217	
	Lisans(B)	206	,38	,42			
	Lisansüstü(C)	99	,37	,40			
Korelasyonel	Lise ve öncesi(A)	365	,22	,31	,304	,738	
	Lisans(B)	206	,24	,31			
	Lisansüstü(C)	99	,21	,33			
Kombinasyonel	Lise ve öncesi(A)	365	,13	,23	6,598	**,001**	A<B
	Lisans(B)	206	,21	,28			
	Lisansüstü(C)	99	,14	,24			
Toplam MDGT	Lise ve öncesi(A)	365	6,94	3,96	8,515	**,000**	A<B
	Lisans(B)	206	8,33	3,88			
	Lisansüstü(C)	99	7,56	3,53			

Yapılan analizler sonucunda korunum, olasılıklı ve korelasyonel alt boyutları hariç tüm alt boyutların ve MDGT toplam puanının baba eğitim durumuna göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler değerlendirmeye alındığında MDGT toplam puanı ile orantısal, değişken ve kombinasyonel alt boyutlarında lise ve öncesi mezunu babası olan öğrenciler, lisans mezunu babası olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

4.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi olan "Sınıf düzeyi 9. sınıf olan öğrencilerin Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınav puanları ve Fen Bilimleri doğru sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?" sorusuna ilişkin bulgular bu başlıkta verilmiştir. Tablo 22'de

LGS puanı ve MDGT ilişkisine yönelik pearson korelasyon analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 22.

LGS Puanı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

		BİLSEM		
		Kayıtlı	Kayıtlı değil	Toplam
		LGS Puanı	LGS Puanı	LGS Puanı
Korunum	r	,392	,392	,507
	p	**,000**	**,000**	**,000**
Orantısal	r	,625	,625	,697
	p	**,000**	**,000**	**,000**
Değişken	r	,542	,542	,513
	p	**,000**	**,000**	**,000**
Olasılıklı	r	,549	,549	,571
	p	**,000**	**,000**	**,000**
Korelasyonel	r	,248	,248	,440
	p	**,000**	**,000**	**,000**
Kombinasyonel	r	,180	,180	,374
	p	**,009**	**,009**	**,000**
Toplam MDGT	r	,691	,691	,774
	p	**,000**	**,000**	**,000**

Yapılan analizler hem bütün öğrenciler için uygulanmış hem de BİLSEM'e kayıtlı olan veya olmayan öğrenciler için ayrı ayrı uygulanmıştır. Araştırmaya katılan bütün öğrencilerle yapılan Pearson korelasyon analizleri incelendiğinde MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutları ile LGS puanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar bulunmuştur, $p <$,05. Bu sonuca göre öğrencilerin MDGT puanları arttıkça LGS puanının da arttığı söylenebilir.

Benzer sonuçlar BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilere yönelik ayrı ayrı analizler uygulandığında da görülmüştür. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutları ile LGS puanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar bulunmuştur, $p <$,05. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin MDGT puanları arttıkça LGS puanının da arttığı söylenebilir.

Tablo 23'te öğrencilerin LGS sınavında yapmış olduğu fen bilimleri doğru sayısı ve MDGT ilişkisine yönelik pearson korelasyon analizi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 23.

Fen Bilimleri Doğru Sayısı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

		BİLSEM		Toplam
		Kayıtlı	Kayıtlı değil	
		Fen Bilimleri doğru sayısı	Fen Bilimleri doğru sayısı	Fen Bilimleri doğru sayısı
Korunum	r	-,037	,359	,466
	p	,748	**,000**	**,000**
Orantısal	r	,174	,607	,677
	p	,126	**,000**	**,000**
Değişken	r	,073	,545	,527
	p	,521	**,000**	**,000**
Olasılıklı	r	,054	,595	,613
	p	,638	**,000**	**,000**
Korelasyonel	r	,054	,250	,407
	p	,639	**,000**	**,000**
Kombinasyonel	r	-,063	,174	,325
	p	,580	**,012**	**,000**
Toplam MDGT	r	,106	,683	,751
	p	,351	**,000**	**,000**

Tablo 23'te Fen Bilimleri doğru sayısı ile MDGT puanları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Yapılan analizler LGS'ye giren tüm 9. sınıf öğrencileri için uygulanmış hem de BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan 9. sınıf öğrencileri için ayrı ayrı olarak uygulanmıştır. Araştırmaya katılan bütün öğrencilerle yapılan Pearson korelasyon analizleri incelendiğinde MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutları ile Fen Bilimleri doğru sayısı arasında anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar bulunmuştur, $p < ,05$. Bu sonuca göre öğrencilerin MDGT puanları arttıkça Fen Bilimleri doğru sayılarının da arttığı söylenebilir.

BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin analiz sonuçlarına bakıldığında ise bu öğrencilerin MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutları ile Fen Bilimleri doğru sayısı arasında anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır, $p < ,05$. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin MDGT puanları ile Fen Bilimleri doğru sayıları arasında bir ilişki olmadığı söylenebilir.

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin analiz sonuçlarına bakıldığında ise bu öğrencilerin MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutları ile Fen Bilimleri doğru sayısı arasında anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar bulunmuştur, $p < ,05$. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin MDGT puanları arttıkça Fen Bilimleri doğru sayılarının da arttığı söylenebilir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi olan "Öğrencilerin evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?" sorusuna ilişkin bulgular bu başlıkta yer almıştır. Bilim içerikli kitap sayısına göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24.

Bilim İçerikli Kitap Sayısına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	Kitap sayısı	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Hiç yok(A)	138	,57	,28	5,622	**,004**	A<B
	1-40(B)	845	,65	,29			A<C
	41 ve üzeri(C)	54	,69	,28			
Orantısal	Hiç yok(A)	138	,36	,32	9,350	**,000**	A<B
	1-40(B)	845	,49	,34			A<C
	41 ve üzeri(C)	54	,55	,35			
Değişken	Hiç yok(A)	138	,28	,27	10,839	**,000**	A<B
	1-40(B)	845	,40	,27			A<C
	41 ve üzeri(C)	54	,39	,25			A<B
Olasılıklı	Hiç yok(A)	138	,32	,38	12,667	**,000**	A<C
	1-40(B)	845	,48	,42			
	41 ve üzeri(C)	54	,63	,40			
Korelasyonel	Hiç yok(A)	138	,24	,33	4,558	**,011**	A<B
	1-40(B)	845	,34	,39			A<C
	41 ve üzeri(C)	54	,38	,43			
Kombinasyonel	Hiç yok(A)	138	,12	,25	8,230	**,000**	A<B
	1-40(B)	845	,22	,29			A<C
	41 ve üzeri(C)	54	,27	,32			
Toplam MDGT	Hiç yok(A)	138	7,08	4,14	17,681	**,000**	A<B
	1-40(B)	845	9,43	4,67			A<C
	41 ve üzeri(C)	54	10,41	4,34			

Yapılan analizler sonucunda MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının öğrencilerin evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre evlerinde hiç bilim içerikli kitap bulunmayan öğrencilerin MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının evlerinde bilimsel içerikli kitap bulunan öğrencilerden düşük olduğu görülmektedir.

BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin bilim içerikli kitap sayısına göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 25'te yer almaktadır.

Tablo 25.

BİLSEM'e Kayıtlı Olan Öğrencilerin Bilim İçerikli Kitap Sayısına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler	Kitap sayısı	n	Ort.	SS	F	p
Korunum	Hiç yok(A)	17	,84	,20	,592	,554
	1-40(B)	310	,78	,24		
	41 ve üzeri(C)	40	,76	,24		
Orantısal	Hiç yok(A)	17	,74	,33	,624	,536
	1-40(B)	310	,64	,34		
	41 ve üzeri(C)	40	,65	,31		
Değişken	Hiç yok(A)	17	,46	,28	,845	,430
	1-40(B)	310	,50	,23		
	41 ve üzeri(C)	40	,45	,23		
Olasılıklı	Hiç yok(A)	17	,62	,42	,759	,469
	1-40(B)	310	,67	,37		
	41 ve üzeri(C)	40	,74	,36		
Korelasyonel	Hiç yok(A)	17	,59	,44	,823	,440
	1-40(B)	310	,51	,44		
	41 ve üzeri(C)	40	,44	,46		
Kombinasyonel	Hiç yok(A)	17	,25	,34	,891	,411
	1-40(B)	310	,33	,33		
	41 ve üzeri(C)	40	,27	,32		
Toplam MDGT	Hiç yok(A)	17	12,76	4,32	,301	,741
	1-40(B)	310	12,32	4,33		
	41 ve üzeri(C)	40	11,88	3,76		

Yapılan analizler sonucunda MDGT toplam puanının ve tüm alt boyutlarının BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, $p < ,05$.

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin bilim içerikli kitap sayısına göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 26'te verilmiştir.

Tablo 26.

BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Bilim İçerikli Kitap Sayısına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler	Kitap sayısı	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Hiç yok(A)	121	,53	,27	2,284	,103	
	1-40(B)	535	,58	,28			
	41 ve üzeri(C)	14	,46	,27			
Orantısal	Hiç yok(A)	121	,31	,29	5,313	**,005**	A<B
	1-40(B)	535	,40	,31			
	41 ve üzeri(C)	14	,26	,28			
Değişken	Hiç yok(A)	121	,26	,27	5,3008	**,005**	A<B
	1-40(B)	535	,34	,27			
	41 ve üzeri(C)	14	,23	,25			
Olasılıklı	Hiç yok(A)	121	,28	,36	2,195	,112	
	1-40(B)	535	,37	,41			
	41 ve üzeri(C)	14	,32	,37			
Korelasyonel	Hiç yok(A)	121	,19	,28	1,074	,342	
	1-40(B)	535	,23	,32			
	41 ve üzeri(C)	14	,21	,32			
Kombinasyonel	Hiç yok(A)	121	,10	,22	4,192	**,016**	A<B
	1-40(B)	535	,16	,25			
	41 ve üzeri(C)	14	,26	,32			
Toplam MDGT	Hiç yok(A)	121	6,28	3,45	7,883	**,000**	A<B
	1-40(B)	535	7,76	3,99			
	41 ve üzeri(C)	14	6,21	2,97			

Yapılan analizler sonucunda MDGT toplam puanının ve orantısal, değişken ve kombinasyonel alt boyutlarının BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin evlerinde bulunan bilim içerikli kitap sayısına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi sınıflar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler değerlendirmeye alındığında evinde hiç bilim içerikli kitap bulunmayan öğrencilerin MDGT toplam puanı ile birlikte orantısal, değişken ve kombinasyonel alt boyutlarının evinde 1-40 arasında bilim içerikli kitap bulunan öğrencilerden düşük olduğu görülmektedir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi olan "Öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığına göre bilimsel muhakeme becerileri anlamlı bir fark göstermekte midir?" sorusuna ilişkin bulgular bu başlıkta yer verilmiştir. Öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığına göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 27'da verilmiştir. BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığına göre MDGT puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 28 ve 29'da yer almaktadır.

Tablo 27.

Laboratuvarda Vakit Geçirme Sıklığına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	Lab. Sıklık	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Hiç katılmam(A)	580	,60	,28	23,779	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	264	,66	,29			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	193	,76	,26			B<C
Orantısal	Hiç katılmam(A)	580	,39	,32	58,364	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	264	,51	,33			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	193	,68	,32			B<C
Değişken	Hiç katılmam(A)	580	,34	,27	23,269	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	264	,40	,27			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	193	,48	,23			B<C
Olasılıklı	Hiç katılmam(A)	580	,38	,42	32,831	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	264	,51	,42			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	193	,65	,38			B<C
Korelasyonel	Hiç katılmam(A)	580	,23	,33	67,764	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	264	,35	,39			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	193	,58	,43			B<C
Kombinasyonel	Hiç katılmam(A)	580	,17	,26	23,896	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	264	,23	,29			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	193	,32	,34			B<C
Toplam MDGT	Hiç katılmam(A)	580	7,82	4,19	86,985	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	264	9,70	4,63			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	193	12,48	4,23			B<C

Yapılan analizler sonucunda MDGT toplam puanı ve tüm alt boyutlarının laboratuvarda vakit geçirme sıklıklarına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre laboratuvara hiç gitmeyen öğrencilerin bütün MDGT puanlarının laboratuvara ayda birkaç kere veya haftada birkaç kere gidenlerden düşük

olduğu, ayda birkaç kere gidenlerin de haftada birkaç kere gidenlerden düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 28.

BİLSEM'e Kayıtlı Olan Öğrencilerin Laboratuvarda Vakit Geçirme Sıklığına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler	Lab. Sıklık	n	Ort.	SS	F	p	Fark
Korunum	Hiç katılmam(A)	80	,76	,25	2,593	,076	
	Ayda birkaç kere(B)	127	,76	,26			
	Haftada birkaç kere(C)	160	,82	,21			
Orantısal	Hiç katılmam(A)	80	,49	,36	17,716	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	127	,61	,34			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	160	,75	,29			B<C
Değişken	Hiç katılmam(A)	80	,43	,26	4,025	**,019**	A<C
	Ayda birkaç kere(B)	127	,48	,24			
	Haftada birkaç kere(C)	160	,52	,21			
Olasılıklı	Hiç katılmam(A)	80	,56	,42	7,714	**,001**	A<C
	Ayda birkaç kere(B)	127	,67	,37			
	Haftada birkaç kere(C)	160	,75	,32			
Korelasyonel	Hiç katılmam(A)	80	,32	,43	18,212	**,000**	A<C
	Ayda birkaç kere(B)	127	,45	,43			B<C
	Haftada birkaç kere(C)	160	,65	,41			
Kombinasyonel	Hiç katılmam(A)	80	,24	,30	3,079	**,047**	A<C
	Ayda birkaç kere(B)	127	,32	,32			
	Haftada birkaç kere(C)	160	,35	,34			
Toplam MDGT	Hiç katılmam(A)	80	10,21	4,54	21,043	**,000**	A<B
	Ayda birkaç kere(B)	127	11,83	4,49			A<C
	Haftada birkaç kere(C)	160	13,70	3,36			B<C

Yapılan analizler sonucunda korunum alt boyutu hariç tüm alt boyutların ve MDGT toplam puanının laboratuvarda vakit geçirme sıklıklarına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur, $p < ,05$. Bulunan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni Post-hoc testi uygulanmıştır. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan öğrenciler değerlendirmeye alındığında laboratuvara hiç gitmeyen öğrencilerin MDGT toplam puanı ve orantısal puanının laboratuvara ayda birkaç kere veya haftada birkaç kere gidenlerden düşük olduğu, ayda birkaç kere gidenlerin de haftada birkaç kere gidenlerden düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca değişken, olasılıklı ve kombinasyonel alt boyutlarında laboratuvara hiç gitmeyen öğrenciler, haftada birkaç kere gidenlerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Korelasyonel alt boyutunda laboratuvara hiç gitmeyen öğrenciler, ayda birkaç kere veya haftada birkaç kere gidenlerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır.

Tablo 29.

BİLSEM'e Kayıtlı Olmayan Öğrencilerin Laboratuvarda Vakit Geçirme Sıklığına Göre MDGT Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler	Lab. Sıklık	n	Ort.	SS	F	p
Korunum	Hiç katılmam	500	,57	,28	1,575	,208
	Ayda birkaç kere	137	,57	,28		
	Haftada birkaç kere	33	,48	,27		
Orantısal	Hiç katılmam	500	,38	,31	1,202	,301
	Ayda birkaç kere	137	,41	,30		
	Haftada birkaç kere	33	,33	,27		
Değişken	Hiç katılmam	500	,32	,27	,087	,917
	Ayda birkaç kere	137	,32	,27		
	Haftada birkaç kere	33	,30	,24		
Olasılıklı	Hiç katılmam	500	,36	,41	3,003	,051
	Ayda birkaç kere	137	,36	,41		
	Haftada birkaç kere	33	,18	,27		
Korelasyonel	Hiç katılmam	500	,21	,31	1,183	,307
	Ayda birkaç kere	137	,26	,33		
	Haftada birkaç kere	33	,23	,33		
Kombinasyonel	Hiç katılmam	500	,15	,25	,372	,690
	Ayda birkaç kere	137	,16	,23		
	Haftada birkaç kere	33	,19	,30		
Toplam MDGT	Hiç katılmam	500	7,44	4,00	1,248	,288
	Ayda birkaç kere	137	7,74	3,84		
	Haftada birkaç kere	33	6,55	2,75		

Yapılan analizler sonucunda MDGT toplam puanının ve alt boyutlarının laboratuvarda vakit geçirme sıklıklarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, $p < ,05$.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olan "Öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret edilen bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?" sorusuna yönelik bulgular bu başlıkta yer almaktadır.

Öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret ettikleri bilim içerikli site/sayfa/kanal içerikleri bakımından 8 alternatif vardır. Veriler analiz edilirken her bir alternatife pozitif değer verilmiştir. Öğrenci 1 ile 8 arasında seçme hakkına sahiptir. Burada alınan puan 0 ile 8 arasında değişmektedir. Bu değişimden dolayı sürekli değişken şeklinde

yorumlanmaktadır. Bu sebeple verilerin analizinde Pearson korelasyon analizi yöntemi tercih edilmiştir.

Ziyaret edilen bilimsel içerik sayısı ve MDGT ilişkisine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30.

Ziyaret Edilen Bilimsel İçerik Sayısı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

		BİLSEM		Toplam
		Kayıtlı	Kayıtlı değil	
		Bilimsel İçerik Sayısı	Bilimsel İçerik Sayısı	Bilimsel İçerik Sayısı
Korunum	r	,038	,040	,081
	p	,471	,299	**,010**
Orantısal	r	,121	,026	,104
	p	**,020**	,508	**,001**
Değişken	r	,061	,025	,072
	p	,245	,524	**,021**
Olasılıklı	r	,057	,046	,092
	p	,273	,236	**,003**
Korelasyonel	r	-,019	,002	,037
	p	,719	,962	,236
Kombinasyonel	r	,012	,200	,144
	p	,822	**,000**	**,000**
Toplam MDGT	r	,088	,078	,132
	p	,092	**,044**	**,000**

Tablo 27'de öğrencilerin internette veya sosyal medyada ziyaret ettikleri bilim içerikli site/sayfa/kanal sayısı ve MDGT puanları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Yapılan Pearson korelasyon analizlerine göre öğrencilerin tamamının ziyaret ettikleri bilimsel site/içerik sayısı ile korelasyonel alt boyutu hariç MDGT'nin diğer alt boyutları ve toplam MDGT puanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar bulunmuştur, $p < ,05$. Bu sonuca göre öğrencilerin ziyaret ettikleri bilimsel site/içerik sayısı arttığında korelasyonel hariç MDGT puanlarının da arttığı söylenebilir.

BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin ziyaret ettikleri bilimsel site/içerik sayısı ile orantısal alt boyutu arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir korelasyon bulunmuştur, $p < ,05$. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin ziyaret ettikleri bilimsel site/içerik sayısı arttığında MDGT'deki orantısal alt boyutundaki puanları da artmaktadır.

Öte yandan BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin ise ziyaret ettikleri bilimsel site/içerik sayısı ile kombinasyonel alt boyutu ve toplam MDGT puanı arasında anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar bulunmuştur, $p < ,05$. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin ziyaret ettikleri bilimsel site/içerik sayısı arttığında kombinasyonel alt boyutu ve toplam MDGT puanları da artmaktadır.

4.10. Onuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın onuncu alt problemi olan "Öğrencilerin evlerinde bulunan bilimsel araç sayısı ile bilimsel muhakeme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?" sorusuna yönelik bulgulara bu başlıkta yer verilmiştir.

Öğrencilerin evlerinde bulunan bilimsel araç bakımından 6 alternatif yer almaktadır. Veriler analiz edilirken her bir alternatife pozitif değer verilmiştir. Öğrenci 1 ile 6 arasında seçme hakkına sahiptir. Burada alınan puan 0 ile 6 arasında değişmektedir. Bu değişimden dolayı sürekli değişken şeklinde yorumlanmaktadır. Bu sebeple verilerin analizinde Pearson korelasyon analizi yöntemi kullanılmıştır.

Öğrencilerin sahip olduğu bilimsel araç sayısı ile MDGT ilişkisine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31.

Bilimsel Araç Sayısı ve MDGT İlişkisine Yönelik Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

		BİLSEM		Toplam
		Kayıtlı	Kayıtlı değil	
		Bilimsel Araç Sayısı	Bilimsel Araç Sayısı	Bilimsel Araç Sayısı
Korunum	r	,008	,088	,134
	p	,875	**,023**	**,000**
Orantısal	r	,114	,009	,124
	p	**,030**	,825	**,000**
Değişken	r	-,021	,039	,081
	p	,685	,321	**,009**
Olasılıklı	r	,005	-,003	,080
	p	,927	,931	**,010**
Korelasyonel	r	,018	-,019	,074
	p	,732	,616	**,018**
Kombinasyonel	r	,003	,073	,097
	p	,957	,061	**,002**
Toplam MDGT	r	,056	,050	,151
	p	,284	,200	**,000**

Tablo 28'de öğrencilerin evlerindeki toplam bilimsel araç sayısı ve MDGT puanları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Yapılan Pearson korelasyon analizlerine göre öğrencilerin tamamının evlerindeki toplam bilimsel araç sayısı ile MDGT puanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar bulunmuştur, $p < ,05$. Bu sonuca göre öğrencilerin evlerindeki bilimsel araç sayısı arttığında MDGT puanlarının da arttığı söylenebilir.

BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin evlerindeki toplam bilimsel araç sayısı ile orantısal alt boyutu arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir korelasyon bulunmuştur, $p < ,05$. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olan öğrencilerin evlerindeki toplam bilimsel araç sayısı arttığında MDGT'deki orantısal alt boyutundaki puanları da artmaktadır.

Öte yandan BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin ise evlerindeki toplam bilimsel araç sayısı ile korunum alt boyutu arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir korelasyon bulunmuştur, $p < ,05$. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin evlerindeki bilimsel araç sayısı arttığında MDGT'deki korunum alt boyutundaki puanları da artmaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerine ilişkin performanslarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amacıyla yapılan araştırmanın bulgularına yönelik sonuçlar tartışılmıştır.

BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin büyük kısmının annesinin eğitim durumu lisanstır. Bunu lise ve öncesi ve yüksek lisans takip etmektedir. Babaların eğitim durumunda da ilk sırada lisans bulunmaktadır. Bunu yüksek lisans ve lise ve öncesi izlemektedir. Bostan, Bostan ve Farsak (2021) çalışmasında, özel yetenekli öğrencilerin anne eğitim durumları %58,5 oranında lisans olarak bulunmuştur. Benzer şekilde baba eğitim düzeyi de büyük ölçüde lisanstır. Keleş (2020)'in araştırmasında da annelerin %51,9'unun eğitim düzeyi lisans olarak saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi de %57,25 oranında lisans olarak bulunmuştur. Bu kapsamda bu çalışmanın bulgularının literatürle uyumlu olduğu ve özel yetenekli öğrencilerin anne-babalarının eğitim düzeylerinin genellikle yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin anne ve babalarının genelde yüksek eğitim düzeyine sahip olmaları, bir dizi faktörün birleşimi sonucu ortaya çıkan karmaşık bir duruma işaret edebilir. Yüksek eğitimli anne ve babalar, genellikle daha fazla kelime dağarcığına ve daha karmaşık cümle yapısına sahiptirler. Bu, çocukların dil gelişimini teşvik edebilir ve zengin bir dil ortamında büyüdükleri için özel yeteneklerini daha iyi ifade etmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca bu aileler çocuklarına daha fazla kaynak ve fırsat sunabilirler. Örneğin, müze gezileri, kitaplar, bilgisayarlar gibi eğitim materyallerine kolayca erişebilirler. Bu, çocukların ilgi alanlarını daha iyi keşfetmelerine ve yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Yüksek eğitimli aileler, genellikle eğitimin önemini

vurgularlar ve çocuklarına eğitim konusundaki beklentileri yüksektir. Bu beklentiler, çocukların öğrenmeye olan motivasyonunu artırabilir ve onları daha fazla öğrenmeye teşvik edebilir. Anne ve babalar, kendi eğitim düzeylerini çocuklarına bir model olarak sunarlar. Bu, çocukların eğitimlerini ciddiye almalarına ve yüksek öğrenim hedeflerine yönelmelerine ilham verebilir.

BİLSEM'e kayıtlı öğrencilere göre, kayıtlı olmayanlardan daha fazla öğrenci LGS'ye girmiştir. Sınava giren BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin tamamı 500-450 puan arasında almıştır. BİLSEM'e kayıtlı olmayanların ise geneli 449-400 puan arasında puan elde etmişlerdir. BİLSEM'e kayıtlı olup LGS'ye giren öğrencilerin fen bilimleri doğru sayısı %98,7'sinde 20-18 arasındadır. BİLSEM'e kayıtlı olmayıp LGS'ye giren öğrencilerin ise fen bilimleri doğru sayıları 20-18'de yoğunlaşmış olsa da bunu 8-6 doğru sayısı takip etmektedir. BİLSEM öğrencilerinin daha yüksek puanlar almış olmaları beklenen bir durumdur. BİLSEM'ler, öğrencilere genellikle standart okullardan daha zengin ve derinlemesine eğitim fırsatları sunar. Bu okullar, özel yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarına ve ihtiyaçlarına daha iyi uyacak şekilde tasarlanmış öğretim programları sunabilirler. Bu da öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirebilir. BİLSEM'lerde görev yapan öğretmenler genellikle konularında uzmanlaşmış ve özel yetenekli öğrencilere yönelik eğitimde deneyime sahip kişilerdir. Bu öğretmenler, öğrencilere daha fazla rehberlik sağlayabilir ve onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarına yardımcı olabilir. BİLSEM'lere katılan öğrenciler, genellikle kendi ilgi alanlarına ve yeteneklerine daha uygun bir eğitim ortamında bulunmaktan dolayı daha motive olurlar. Bu motivasyon, öğrencilerin daha fazla çalışmaya ve daha yüksek başarılar elde etmeye yönlendirir.

Öğrencilerin hayatlarında bilimin yerini tespit etmeye yönelik yanıtlar dikkat çekicidir. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin evde bulunan bilimsel kitap sayısı sorusuna en fazla verdikleri yanıt 1-40 kitaptır. Evde hiç bilimsel kitap olmadığını belirten öğrencilerin oranı ise oldukça düşüktür. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerde de bilimsel kitap sayısı 1-40'ta yoğunlaşmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin bilime yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bir araştırmada öğrencilerin evlerindeki kitap sayısı öğrencilere sorulmuştur. Ancak söz konusu çalışmada öğrencilerin evlerindeki kitap sayısıyla ilgili herhangi bir bulguya rastlanmamıştır (Keser & Kalender, 2016). Erdem (2015)'in çalışmasında öğrencilerin büyük kısmı 101-200 kitap cevabını vermiştir (%26,4). Ancak söz konusu çalışmada soru "bilimsel kitap" olarak değil, direkt olarak "evdeki kitap sayısı" olarak

sorulmuştur. Bu durum çalışmamızla aradaki farkın nedenini ifade etmektedir. Karadayı (2019)'nın çalışmasında ise BİLSEM öğrencilerinin akranlarına göre daha fazla kitap okudukları ortaya konulmuştur. Ayrıca bu öğrencilerin büyük çoğunluğunun en az bir kere kitap fuarına gittiği ifade edilmektedir. Sahip olunan bilimsel kitap sayısı, bir kişinin bilimsel okuma, araştırma ve bilgiye erişim düzeyini ifade eder. Bu sayı, bir kişinin ilgi alanlarını, eğitim düzeyini, bilgiye olan ilgisini ve genel kültürünü yansıtabilir. Özel yetenekli öğrencilerin ailelerinin genellikle daha eğitimli olduğu ve bilimsel okuma ve öğrenme alışkanlıklarını çocuklarına aktardığı gözlemlenmiştir. Bu aileler, çocuklarına bilimsel kaynaklara erişim sağlama konusunda daha fazla destek olabilirler. Aileler, özel yetenekli çocuklarının ilgi alanlarını ve yeteneklerini desteklemeye yönlendirilmişlerdir. Bu nedenle, bilimsel kitaplar ve kaynaklar, çocukların bu alanlarda daha fazla öğrenme fırsatı sunar. Özel yetenekli öğrenciler, özel olarak tasarlanmış programlara katılabilirler ve bu programlar genellikle daha fazla bilimsel kaynağa erişim sağlar. Bu programlar, öğrencileri bilimsel düşünme ve araştırma yeteneklerini geliştirmeye teşvik eder. Bu öğrenciler genellikle bilimsel konulara büyük bir ilgi gösterirler ve bu ilgi onları bilimsel okumaya ve araştırmaya yönlendirir.

BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler internette en sık bilim kurgu dizi/filmleri ve ödev siteleri ile eğitim kanallarını ve belgeselleri takip etmektedir. BİLSEM'e kayıtlı olmayanlarda da yanıtlar benzerdir. Karadayı (2019)'nın araştırmasında BİLSEM öğrencilerinin en sık okuduğu kitap türleri arasında da bilim kurgu kitaplarının bulunduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin aksiyon/macera ve bilim kurgu kitaplarını daha fazla okudukları belirlenmiştir. Benzer bulgu Erdem (2015)'in çalışmasında da ortaya konulmuştur. Yapılan erken çalışmalarda da üstün zekalı ve yetenekli çocukların bilim kurguya daha fazla ilgi gösterdikleri belirlenmiştir (Swanton, 1984). Öğrencilerin internet kullanımının doğru yönlendirilmesi ve denetimi, eğitimciler ve ebeveynler için önemlidir. Aşırı internet kullanımının dikkat dağınıklığı, zaman yönetimi problemleri ve sosyal izolasyon gibi olumsuz sonuçları olabilir. Bu nedenle, üstün zekalı öğrencilerin sağlıklı bir denge içinde interneti kullanmalarını teşvik etmek ve uygun yönlendirmelerle bilgi edinme ve öğrenme süreçlerini desteklemek önemlidir. Özel yetenekli öğrencilerin internet üzerinde bilim kurgu dizileri/filmleri, ödev siteleri, eğitim kanalları ve belgeselleri takip etmeleri birkaç nedenle açıklanabilir. Bilim kurgu dizileri/filmleri, özel yetenekli öğrencilerin genellikle ilgi duydukları bilimsel ve teknolojik konuları işler. Bu tür içerikler, öğrencilere bilimsel

düşünme, problem çözme ve yaratıcılık yeteneklerini geliştirme fırsatı sunar. Özel yetenekli öğrenciler, öğrenme süreçlerini bağımsız olarak yönetme yeteneklerine sahip olabilirler. İnternet, kendi hızlarında öğrenmelerine ve ilgi duydukları konularda derinlemesine bilgi edinmelerine olanak tanır. Öğrenciler, internet sayesinde geniş bir bilgi kaynağına hızlıca erişebilirler. Ödev siteleri, öğrencilere öğrenimlerini destekleyen materyaller sunar, eğitim kanalları öğrenme videolarıyla bilgiyi görsel olarak sunar, belgeseller ise gerçek dünyadaki olayları ve bilimsel konuları ilginç bir şekilde anlatır. Bilim kurgu dizileri/filmleri, özel yetenekli öğrencileri bilimsel ve teknolojik konulara olan ilgilerini artırmaya teşvik edebilir. Bu tür içerikler, gelecekteki kariyer hedeflerini şekillendirebilir. İnternet, özel yetenekli öğrencilere benzer ilgi alanlarına sahip diğer öğrencilerle bağlantı kurma ve tartışma fırsatı sunar. Bu, öğrencilerin kendilerini anlaşılmış ve desteklenmiş hissetmelerine yardımcı olabilir.

Evde bulunan bilimsel araçlara bakıldığında BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin %26,6'sında mikroskop varken kayıtlı olmayanlarda bu oran %11,4; kayıtlı olanların %17,8'inde teleskop varken kayıtlı olmayanlarda bu oran %9,7; kayıtlı olanların %81,1'inde bilimsel dergi varken kayıtlı olmayanlarda bu oran %75,6; kayıtlı olanların %44,7'sinde bilim oyun setleri varken kayıtlı olmayanlarda bu oran %32,5; kayıtlı olanların %31,8'inde robotik uygulama setleri varken kayıtlı olmayanlarda bu oran %18,9'dur. Literatürde, BİLSEM öğrencilerinin sayılan alet ve cihazlara sahip olma durumuyla ilgili bir bulguya rastlanmamıştır. Bu bakımdan çalışma bulgularımız literatüre zenginlik katmaktadır. Nacaroğlu ve Arslan (2019)'ın araştırmasında, mülakat yöntemiyle BİLSEM öğrencilerinden veri toplanmış ve bir öğrencinin "*Biz daha çok küçükken mikroskop kullandık, teleskop kullandık*" ifadesine rastlanmıştır. Bu bulgu, araştırmamızda ortaya konulan bulguyu destekler niteliktedir. Ayrıca Eker (2019), çalışmasında BİLSEM'de eğitim gören öğrencilerin normal sınıflarda görülmeyen mikroskop, teleskop, lego setleri gibi malzemelere sahip olduklarını belirtmektedir. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin mikroskop sahip olma oranı daha yüksektir. Bu, BİLSEM'in öğrencilere bilimsel araştırma ve deney yapma fırsatları sunmasıyla ilişkilendirilebilir. Mikroskoplar, biyoloji ve kimya gibi bilim alanlarında inceleme yapma imkânı sağlar ve bu öğrencilerin bilimsel meraklarını destekler.

BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin teleskop sahip olma oranı da daha yüksektir. Bu, BİLSEM'in astronomi ve uzay bilimi gibi konulara vurgu yapmasının bir sonucu olabilir. Teleskoplar,

gökyüzü gözlemi ve astronomik araştırmalar için kullanılır, bu da öğrencilerin uzay bilimlerine ilgi duymalarını teşvik edebilir. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin bilimsel dergi sahip olma oranı daha yüksektir. Bu, bu öğrencilerin bilimsel okuma alışkanlıklarının ve bilgiye erişimlerinin daha fazla olduğunu gösterebilir. BİLSEM gibi okullar, bilimsel yayınları ve dergileri öğrencilere tanıtma ve erişim sağlama konusunda daha fazla çaba gösterebilirler. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin bilim oyun setleri sahip olma oranı daha yüksektir. Bu tür oyunlar, öğrencilere bilimsel kavramları eğlenceli bir şekilde öğrenme fırsatı sunar ve BİLSEM gibi okullar bu tür eğitici materyallere daha fazla yatırım yapabilirler. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin robotik uygulama setleri sahip olma oranı daha yüksektir. Bu, BİLSEM'in STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) alanlarına vurgu yapmasının bir sonucu olabilir. Robotik, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve teknolojiye ilgi duymalarına yardımcı olabilir.

BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin laboratuvar etkinliğine katılma sıklığı haftada birkaç kerede yoğunlaşmıştır. Hiç katılmadığını ifade edenlerin oranı %21,8'dir. BİLSEM'e kayıtlı olmayanlarda ise hiç katılmama durumu %74,6'dır. Aradaki fark oldukça dikkat çekicidir. BİLSEM'de fen derslerinin genel olarak laboratuvar destekli olarak işlendiği Daz, Karagölge ve Ceyhun (2020) araştırmasında vurgulanmıştır. Ancak farklı araştırmalarda BİLSEM'de laboratuvar olanaklarının yetersiz olduğu da belirtilmektedir (Karakuş, 2010; Özer Keskin, Keskin, & Aydın, 2013). Bu yetersizlik probleminin aşılması durumunda BİLSEM öğrencilerinin laboratuvar etkinliklerinin sıklığı da artabilir. BİLSEM, özel yetenekli öğrencilere odaklanan bir eğitim kurumu olduğu için, bu öğrencilere daha fazla laboratuvar deneyimi ve bilimsel etkinlik sunma kapasitesine sahip olabilir. Bu öğrenciler, daha erken yaşlardan itibaren bilimsel araştırmalara ve deneylere katılma fırsatına sahip olabilirler. BİLSEM gibi merkezler, genellikle daha fazla bilimsel ekipman ve kaynağa sahip olurlar. Bu, öğrencilere laboratuvar etkinliklerine katılma imkânı sağlar. BİLSEM'deki öğretmenler, bilimsel deneyleri ve laboratuvar çalışmalarını daha iyi rehberlik edebilirler ve öğrencilere daha fazla deneyim kazandırabilirler. Bu, öğrencilerin bilimsel meraklarını ve yeteneklerini daha iyi geliştirmelerine yardımcı olabilir. BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler genellikle bilimsel alanlara büyük bir ilgi gösterirler ve bu ilgi onları laboratuvar etkinliklerine katılmaya motive edebilir. BİLSEM gibi merkezlerin misyonu, bilimsel düşünme ve araştırma yeteneklerini teşvik etmek ve özel yetenekli öğrencileri bilimsel

alanda liderlik pozisyonlarına hazırlamaktır. Bu nedenle, bu okullar laboratuvar çalışmalarına ve deneylere daha fazla önem verebilirler.

BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin MDGT puan ortalamaları kayıtlı olmayan öğrencilerin puan ortalamalarına göre daha yüksektir. Literatürde özel yetenekli kişilerin mantıksal düşünme becerileriyle ilgili yapılmış sınırlı araştırmada, bu kişilerin normal gelişim gösteren kişilere kıyasla daha yüksek mantıksal düşünme becerilerine sahip oldukları ortaya konulmuştur (Davis & Rimm, 2004; Hoh, 2008). Araştırma bulgularımız bu kapsamda literatürle benzerlik göstermektedir. BİLSEM, özel yetenekli öğrencilere özel olarak tasarlanmış eğitim programları ve kaynaklar sunar. Bu programlar, öğrencilere mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme fırsatı sağlar. Aynı zamanda BİLSEM, daha fazla bilimsel materyal ve eğitim kaynağına erişim sunabilir. Bu kaynaklar, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini daha fazla geliştirmelerine yardımcı olabilir. BİLSEM gibi eğitim kurumları, genellikle alanlarında uzmanlaşmış ve özel yetenekli öğrencilere daha iyi rehberlik edebilen öğretmenlere sahiptir. Bu öğretmenler, öğrencilere mantıksal düşünme becerilerini geliştirme konusunda daha fazla destek sağlayabilirler. BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler genellikle bilimsel ve akademik konulara büyük bir ilgi gösterirler. Bu ilgi, mantıksal düşünme becerilerini geliştirme konusundaki motivasyonlarını artırabilir. Öğrenciler, bu ilgi alanlarına daha fazla vakit ayırarak ve derinlemesine çalışarak mantıksal düşünme yeteneklerini daha fazla geliştirebilirler. BİLSEM gibi merkezlere kabul edilen öğrenciler, genellikle yeteneklerini ölçen özel bir seçme sürecinden geçerler. Bu süreç, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini değerlendirmeye yöneliktir ve yüksek yetenekli öğrencileri tespit etmeyi amaçlar. Bu nedenle, BİLSEM'e kabul edilen öğrenciler, başlangıçta daha yüksek mantıksal düşünme yeteneklerine sahip olabilirler. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin aileleri, genellikle çocuklarının eğitimine büyük önem verirler ve bu öğrencilere evde ek destek ve rehberlik sağlayabilirler. Ailelerin bu destekleri, öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini daha fazla geliştirmelerine yardımcı olabilir.

MDGT ortalama puanı ve BİLSEM'e kayıtlı olma durumu arasındaki ilişkiye bakıldığında anlamlı farklılaşmalar dikkat çekmektedir. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin MDGT puanlarının tamamı kayıtlı olmayanlardan anlamlı şekilde yüksektir. Bazı araştırmalar, MDGT puanları ile üstün zekalı olma arasında olumlu bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek MDGT puanları, çocukların üstün yetenekli olduğunu gösterirken, düşük puanlar genellikle bu niteliğe sahip olmadığını göstermektedir. Örneğin,

Tzuriel ve Shamir (2002) tarafından yapılan bir çalışma, MDGT'nin çocukların zihinsel yeteneklerini ölçmede güvenilir ve geçerli bir araç olduğunu ve üstün yetenekli çocukları doğru bir şekilde tanımladığını göstermiştir. Buna ek olarak özel yetenekli öğrencilerin BİLSEM'lerde aldıkları eğitim ile muhakeme becerilerini en üst düzeyde kullanabilmelerini hedeflenir. BİLSEM'de ders sırasında kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri bu becerilerin gelişimini etkiler. Proje tabanlı, disiplinler arası, zenginleştirilmiş, farklılaştırılmış eğitim etkinliklerine sıkça yer verilir. Örneğin; Sert Çıbık (2006) yapmış olduğu çalışmada proje tabanlı öğrenmenin mantıksal düşünme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.

EK 3'te verilen BİLSEM yardımcı ders materyali örneğinde öğretimin kazandırmayı hedeflediği düşünme becerileri; Temel Düşünme Becerisini Açıklama, Bilimsel Süreç Becerisi, İş birliğine Dayalı Problem Çözme Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi, Yaratıcı Düşünme Becerisi, Proje Temelli Öğrenme, Tasarım Odaklı Düşünmedir. Etkinlik ile Fen; Matematik, Teknoloji ve Mühendislik ile disiplinler arası ilişkilendirilmiştir. Öğretilen konu günlük hayat ile ilişkilendirilmiş, elde edilen bilgi ve beceri ile günlük hayat problemlerine çözüm üretilmesi amaçlanmıştır (Köksal & Kanlı, 2022). Bu bağlamda BİLSEM'lerde verilen eğitim öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini de geliştirir. BİLSEM'li öğrencilerin muhakeme becerileri bakımından normal akranlarına göre daha önde olmaları aldıkları eğitime de bağlıdır.

Literatürde yapılan bazı çalışmalar, özel yetenekli öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin diğer yaşıtlarına göre daha gelişmiş olduğunu göstermektedir. Örneğin, Sisk ve Toorance(1987) özel yetenekli öğrencilerin soyut düşünme ve mantıksal çıkarımlar yapma yeteneklerinin daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Mantıksal düşünme becerileri, özel yetenekli öğrencilerin üstün zihinsel kapasitelerini daha etkili bir şekilde kullanmalarına ve potansiyellerini tam anlamıyla ortaya çıkarmalarına yardımcı olabilir. Bu tür öğrenciler, çeşitli disiplinler arasında bağlantılar kurma, karmaşık problemleri çözme ve soyut düşünceleri analiz etme konusunda yetenekli olma eğilimindedir. Bu nedenle, eğitimcilerin ve velilerin özel yetenekli öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini desteklemeye yönelik uygun eğitim ve öğretim stratejileri geliştirmesi önemlidir. Sonuç olarak, özel yetenekli öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri, onların üstün zihinsel kapasitelerini daha iyi kullanmalarına ve öğrenme potansiyellerini maksimum düzeyde değerlendirmelerine katkı sağlar. Bu alanda yapılan araştırmalar, özel yetenekli öğrencilerin mantıksal düşünme konusunda diğer yaşıtlarına göre avantajlı olduklarını göstermektedir,

bu nedenle onların eğitim ve öğretim süreçlerinde bu becerileri desteklemek ve geliştirmek önemlidir.

Araştırma bulgularına göre MDGT puan ortalaması sınıf düzeyiyle ilişkilidir. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerde 7. sınıf öğrencilerinin MDGT toplam puanının 8. ve 9. sınıflardan düşük olduğu, 8. sınıfların da 9. sınıflardan düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca korunum, orantısal ve kombinasyonel alt boyutlarında 7. sınıflar, 8. ve 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Olasılıklı alt boyutunda 7. sınıflar, yalnızca 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Korelasyonel alt boyutunda ise 7. ve 8. sınıflar, 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerde ise 7. sınıf öğrencilerinin MDGT toplam puanı ile birlikte orantısal ve olasılıklı alt boyutlarının 8. ve 9. sınıflardan düşük olduğu, 8. sınıfların da 9. sınıflardan düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca korunum, değişken ve korelasyonel alt boyutlarında 7. sınıflar, 8. ve 9. sınıflardan anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Yüzüak (2012)'ın araştırmasında 9. sınıf öğrencilerinin 10. sınıf öğrencilerinden daha düşük puanlar elde ettikleri belirlenmiştir. Bulgular, 7. sınıf öğrencilerinin MDGT puanlarının 8. ve 9. sınıflardakilere göre daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu farklılık, yaş ve deneyim düzeyindeki farklılıklardan kaynaklanabilir. Özellikle daha üst sınıflardaki öğrenciler, daha fazla öğrenme deneyimi ve yetenek kazanma fırsatına sahip olabilirler. Mantıksal düşünme yetenekleri, öğrencilerin yaşlarına ve bilişsel gelişimlerine bağlı olarak değişebilir. 7. sınıf, genellikle öğrencilerin soyut ve karmaşık düşünme yeteneklerini geliştirdikleri bir dönem olabilir. Bu nedenle, 7. sınıf öğrencilerinin MDGT puanlarının düşük olması, bu yaş grubunun daha fazla gelişim göstermesi gerektiğini gösterebilir. Daha ileri sınıflardaki öğrenciler, genellikle lise sınavlarına ve diğer akademik hedeflere hazırlanırlar. Bu süreç, öğrencilerin mantıksal düşünme testlerine olan ilgilerini ve motivasyonlarını etkileyebilir. Daha ileri sınıflardaki öğrenciler, bu testleri daha fazla ciddiyetle ele alabilirler.

Araştırma sonuçlarına göre cinsiyet ve MDGT puanları arasında yalnızca orantısal alt boyut kapsamında ilişki vardır. Buna göre erkek öğrencilerin orantısal alt boyut puanları kız öğrencilerden yüksektir. Aksu ve Berberoğlu (1991)'nun mantıksal düşünmeyi ele aldıkları ve MDGT kullandıkları araştırmalarında MDGT puanları erkekler lehine yüksek olarak gözlenmiştir. Yenilmez, Sungur ve Tekkaya (2006), araştırmalarında cinsiyetin mantıksal düşünme becerisini etkileyen önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer bulgular yabancı literatürde de göze çarpmaktadır. Williams (1989) araştırmasında

mantıksal düşünme becerilerinin Kuzey Amerika, Japonya, Filipin ve Almanya'da yapılan analizlere göre erkek öğrencilerde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarına göre cinsiyet ve MDGT puanları arasındaki ilişkinin yalnızca orantısal alt boyutta görülmesi ilginç bir bulgu olarak dikkat çekmektedir. Araştırmalar, cinsiyetin mantıksal düşünme yeteneklerine etki edebileceğini göstermektedir (Aksu & Berberoğlu, 1991; Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2006). Bu, farklı cinsiyetlerin bazı zeka alanlarında daha fazla yetenek gösterebileceği veya farklı yaklaşımlara sahip olabileceği anlamına gelir. Bu durum, orantısal alt boyutta erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek puanlar almasını açıklayabilir. BİLSEM'e kayıtlı öğrenciler arasında cinsiyet ve orantısal alt boyut puanları arasında belirgin bir farklılık olmaması ilginç bir noktadır. Bu, BİLSEM'in özel yetenekli öğrencilere farklı cinsiyetlerden gelen öğrenciler için eşit fırsatlar sunma konusunda dikkatli bir denge kurduğunu veya programın cinsiyet ayrımcılığına karşı duyarlı olduğunu gösterebilir.

Anne eğitim durumu ve MDGT ilişkisine bakıldığında BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerde herhangi bir farklılaşma olmadığı görülmektedir. Bu, BİLSEM gibi özel yetenekli öğrencilere odaklanan okullarda, öğrencilerin anne eğitim durumundan bağımsız olarak benzer mantıksal düşünme yeteneklerine sahip olduğunu işaret edebilir. BİLSEM'e kayıtlı olmayanlara bakıldığında ise MDGT toplam puanı ile orantısal, değişken, olasılıklı ve kombinasyonel alt boyutlarında lise ve öncesi mezunu annesi olan öğrenciler, lisans mezunu annesi olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Bu, annenin eğitim düzeyinin bu öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini etkileyebileceğini göstermektedir. Baba eğitim durumu ve MDGT ilişkisine göre, BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerden babası lisans mezunu olanların babası lisansüstü mezunu olanlara göre orantısal alt boyutundan anlamlı düzeyde düşük puan aldığı anlaşılmaktadır. Bu, baba eğitim düzeyinin sadece belirli bir alt boyutta etkili olduğunu göstermektedir. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerin MDGT puanlarının da baba eğitim düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir. Buna göre MDGT toplam puanı ile orantısal, değişken ve kombinasyonel alt boyutlarında lise ve öncesi mezunu babası olan öğrenciler, lisans mezunu babası olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde düşük puan almıştır. Bu durum, babanın eğitim düzeyinin bu öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini etkilediğini göstermektedir. Aksu ve Berberoğlu (1991)'nun araştırmasında elde edilen bulgulara göre anne ve babanın eğitim durumu yükseldikçe, öğrencilerde mantıksal düşünme becerisi de artış göstermektedir.

Çeşitli araştırmalar, anne-baba eğitim durumu ile çocukların mantıksal düşünme becerileri arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yüksek eğitimli anne-baba çocukları, mantıksal düşünme ve eleştirel düşünme yetenekleri konusunda daha avantajlı olma eğilimindedir. Örneğin, Guryan, Hurst ve Kearney (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, anne-baba eğitim düzeyinin, çocukların matematik ve fen bilimleri becerileri gibi mantıksal düşünme becerileri ile pozitif bir ilişkisi olduğu bulunmuştur.

LGS puanı ve MDGT arasındaki ilişkide de farklılaşma vardır. MDGT puanları arttıkça LGS puanları da artış göstermektedir. Sınav başarısına bakıldığında özellikle muhakeme becerileri gelişmiş öğrenciler ön plana çıkmıştır. Bu bakımdan öğrencileri sınava hazırlarken muhakeme becerilerini geliştirmeye odaklanmak önem taşımaktadır. Aynı zamanda LGS sınavında yer alan fen bilimleri testi doğru sayısı ile MDGT puanları arasında farklılaşma vardır. MDGT puanları arttıkça fen bilimleri testi doğru sayısı da artmaktadır. Benzer bulgu literatürde de yer almaktadır (Güler, 2010; Kılcal & Yazgan, 2010; Yenilmez, Sungur & Tekkaya, 2006).

Öğrencilerin MDGT puanları evlerindeki bilim içerikli kitap sayısına göre anlamlı farklılıklar göstermektedir. Evlerinde hiç bilimsel içerikli kitap bulunmayan öğrencilerin MDGT toplam puanı evlerinde bilimsel içerikli kitap bulunan öğrencilerden düşük olduğu görülmektedir. Evdeki bilim içerikli kitap sayısına göre MGDT puanlarındaki farklılık öğrencilerin bilimsel okuma alışkanlıklarının ve bilimsel bilgiye erişimlerinin mantıksal düşünme yeteneklerini olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Evdeki bilimsel kitapların artması, öğrencilerin daha fazla bilimsel içeriğe maruz kalmalarını sağlayabilir.

Öğrencilerin laboratuvarda vakit geçirme sıklığına göre MGDT puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu fark laboratuvara hiç gitmeyen öğrencilerin bütün MDGT puanlarının laboratuvara ayda birkaç kere veya haftada birkaç kere gidenlerden düşük olduğu, ayda birkaç kere gidenlerin de haftada birkaç kere gidenlerden düşük olduğu görülmektedir. BİLSEM öğrencileri arasında laboratuvar etkinliklerine katılımına göre MDGT puanlarındaki farklılık görülürken, BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerde bu farklılık gözlenmemiştir. Bu, BİLSEM'in özel yetenekli öğrencilere laboratuvar deneyimleri sunma konusundaki başarısını yansıtabilir. Bu deneyimler, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

BİLSEM'lerde verilen fen eğitimde, fen alanına ilişkin konu ve kavramlar öğrenciye sezdirilir, merak duygusu tetiklenerek bir araştırma süreci başlatılması amaçlanır. Bunun

için fen derslerinde en sık kullanılan ve en uygun yöntem laboratuvar yaklaşımı ve deney yöntemidir. Öğrenci her hafta laboratuvarda farklı temalarda deneysel çalışmalar yürütür (Kılıç,2023).

Kılıç (2023) çalışmasında BİLSEM'lerde fen ve teknoloji alanında en çok kullanılan öğrenme modellerinin araştırma ve inceleme öğrenme modeli, 5E öğrenme modeli ve sunuş yoluyla öğrenme modeli oluğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu çalışmada BİLSEM'de çalışan ve araştırmaya katılan fen alanı öğretmenlerinin yarısının haftada 16 ders saati ve üzeri laboratuvar kullandığını görülmüştür. Yani öğretmen neredeyse haftanın tamamını laboratuvarda geçirmektedir. Bu bağlamda BİLSEM'e kayıtlı öğrenci de sık sık laboratuvarda bulunacaktır. Bu durum mantıksal düşünme becerilerini geliştirme konusunda BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilere göre avantaj sağlayabilir.

Öğrencilerin evlerindeki bilimsel araç sayısı ve MDGT puanı arasında da anlamlı pozitif ilişki vardır. BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin evlerindeki toplam bilimsel araç sayısı ile orantısal, BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerde ise korunum alt boyutunda pozitif anlamlı korelasyon bulunmaktadır. Ziyaret edilen internet sayfaları ve MDGT puanları arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerin ziyaret ettikleri bilimsel site ve içerik sayısı arttığında MGDT orantısal alt boyut puan ortalamaları da artmaktadır. BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrencilerde ise bu ilişki kombinasyonel alt boyutu kapsamında tespit edilmiştir. Williams (1989) çalışmasında, mantıksal düşünme ve bilim eğitimine harcanan süre arasında anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Bu durum, başta sahip olunan bilimsel kitap sayısı olmak üzere bilimsel araç kullanımıyla da ilişkili olarak yorumlanabilir. Mantıksal düşünme becerileri ve sahip olunan kitap sayısı arasında güçlü bir ilişki olduğu söylenebilir. Mantıksal düşünme, bireylerin bir problemi çözerken mantık yürütme, analitik düşünme, sonuç çıkarma ve akıl yürütme yeteneklerini kullanma kabiliyetidir. Bu tür beceriler, karmaşık problemleri anlama, çeşitli seçenekler arasında karar verme ve çeşitli senaryoları değerlendirme açısından hayati öneme sahiptir. Kitaplara olan erişim ve sahip olunan kitap sayısı, kişilerin düşünce yapısını, zihinsel gelişimini ve bilgi düzeyini olumlu yönde etkiler. Kitaplar, farklı düşünce tarzlarına, perspektiflere ve konulara açılmamızı sağlayarak zihnimizi zenginleştirir. Mantıksal düşünce becerilerini geliştirmek için çeşitli türde kitaplar okumak, problem çözme yeteneğini arttırır ve eleştirel düşünceyi teşvik eder. Kitaplar aynı zamanda bilgi birikimini artırarak insanların daha iyi bağlantılar kurmasına ve doğru sonuçlara ulaşmasına yardımcı olur. Okuma alışkanlığı olan bireyler,

farklı konuları anlamak ve aralarında mantıklı ilişkiler kurmak konusunda daha yetkin olma eğilimindedirler. Bu, günlük hayatta karşılaşılan sorunlara daha etkili çözümler bulma yeteneği olarak kendini gösterebilir.

Evdeki bilimsel araç sayısı ile MDGT puanları arasındaki pozitif korelasyon, öğrencilerin bilimsel araştırma ve deney yapma fırsatlarının mantıksal düşünme yeteneklerini etkileyebileceğini göstermektedir. Bu araçlar, öğrencilere somut deneyimler sağlayarak mantıksal düşünme becerilerini geliştirebilirler. Öğrencilerin ziyaret edilen bilimsel siteler ve içerikler ile MDGT puanları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu, internetin bilimsel içeriklere erişim ve bilimsel bilgi edinme konusundaki etkisini yansıtabilir.

Kaptan ve Korkmaz'ın (2001) çalışmasında mantıksal düşünme becerilerinin bu becerileri geliştiren yöntemlerin uygulanmasıyla olumlu biçimde geliştiği ortaya konulmuştur. Benzer ilişki, Ünal, Bayram ve Sökmen (2002) çalışmasında da ifade edilmiştir. Bilimsel araçlara sahip olma durumu ve mantıksal düşünme arasındaki ilişki bu kapsamda açıklanabilir. Mantıksal düşünme ve bilimsel araç kullanımı arasında sıkı bir ilişki vardır. Mantıksal düşünme, bireylerin akılcı ve analitik bir şekilde düşünme, neden-sonuç ilişkilerini anlama, çıkarımlar yapma ve sorunları çözme becerilerini içerir. Bilimsel araç kullanımı ise, bilimsel yöntemleri takip ederek veri toplamak, analiz etmek ve sonuçları çıkarmak için bilimsel araçları kullanmayı içerir. Bilimsel çalışmalar ve araştırmalar, mantıksal düşünme becerilerine dayanır. Bilim insanları, gözlem yapar, hipotezler kurar, deneyler yapar ve sonuçları analiz ederek bilimsel teorilere ve genellemelere ulaşır. Bu süreçte, mantıksal düşünce, verileri değerlendirme, çıkarımlar yapma ve sonuçları açıklama yeteneklerini kullanmak önemlidir. Bilimsel araçlar, deneylerin yürütülmesi ve verilerin toplanması için kullanılır. Örneğin, mikroskoplar, teleskoplar, laboratuvar ekipmanları, istatistiksel analiz yazılımları gibi bilimsel araçlar, verilerin daha doğru ve detaylı bir şekilde elde edilmesini sağlar. Ancak bu araçların kullanımı, mantıksal düşünce ile birlikte yürütülmelidir. Verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması sırasında doğru sonuçlara ulaşmak için mantıklı bir yaklaşım gereklidir.

BÖLÜM VI

ÖNERİLER

- Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi için derslerde öğrenme süreçlerine becerileri destekleyen etkinlikler daha sık ve yoğun bir şekilde eklenmelidir. Bu anlamda müfredat ve öğretmenlerin ders planları bilimsel muhakeme becerileri bakımından zenginleştirilmelidir. Bu çalışmada laboratuvar etkinliklerinin artması ile bilimsel muhakeme becerilerinin arasında ilişki bulunmuştur. Bu ilişki dikkate alınarak öğrenciler laboratuvarda daha sık zaman geçirdiği dersler planlanmalıdır.
- Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi sık sık ölçülebilir. Öğrencilerin eksik olduğu becerilere odaklanılarak dersler planlanabilir.
- İnternet ve sosyal medya hayatımızda çok fazla yer almaktadır. Daha verimli kullanılması amacıyla öğrencilere yönelik, onların ilgi alanlarına uygun bilim içerikli internet siteleri oluşturulabilir.
- Öğrencilere okuma alışkanlığı kazandırılmalıdır ve özellikle bilim içerikli kitaplara teşvik edilerek bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi desteklenebilir.
- Bu araştırmada LGS sınavı ile bilimsel muhakeme becerilerinin ilişkili incelenmiştir. Aynı şekilde Yükseköğretim Kurumları Sınavı ile ilişkisi de incelenebilir.

KAYNAKLAR

Akarsu, F. (2001). *Yetişemediğimiz Çocuklar: Üstün Yetenekli Çocuklar, Aileleri ve Sorunları.* Ankara: Eduser.

Akarsu, F. (2004). *Üstün Yetenekliler. I. Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi seçilmiş makaleler kitabı.* İstanbul: Çocuk Vakfı.

Aksu, M., & Berberoğlu, G. (1991). Mantıksal Düşünmenin Belli Değişkinlere Göre İncelenmesi. *Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu Bildiri Metinleri*, 291-297.

Akkutay, Ü. (1984). *Enderun Mektebi.* Ankara: Gazi Üniversitesi.

Akyüz, Y. (1993). *Türk Eğitim Tarihi.* İstanbul: İstanbul Kültür Koleji.

Ataman, A. (2014). Üstün zekâlı/ üstün yetenekli çocuk ve aile. Ayşegül Ataman (Ed.), *Üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler konusunda bilinmesi gerekenler içinde* (s. 82-109). Ankara: Vize.

Ataman, A. (Ayşe Gül Güzel) (1973). *Cumhuriyet döneminde üstün yetenekli çocukların yetiştirilmesine ilişkin yasal olanaklar.* No: 36 (s.175-186). 50.Yıla Armağan. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Ataman, A. & Çitil, M. (2018). İlköğretim çağındaki üstün yetenekli öğrencilerin davranışsal özelliklerinin eğitim ortamlarına yansıması ve ortaya çıkabilecek sorunlar. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *38*(1), 185-231.

Ateş, S. (Ed.). (2019). *Bilimsel muhakeme(akıl yürütme).* Ankara: Palme.

Aydın, A. (2016). *Eğitim psikolojisi gelişim-öğrenme-öğretim.* Ankara: Pegem Akademi.

Bacanlı, H. (2021). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Pegem Akademi.

Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, F.,Han, J.,Wang, J.,Liu, Q., Ding, L.,Cui, L.,Luo, Y., Wang, Y., Li, L., & Wu, N. (2009). Learning and scientific reasoning. *Science*, *323*, 586-587.

Bezci, F., & Sungur, S. (2021). How is middle school students' scientific reasoning ability associated with gender and learning environment. *Science Education International*, *32*(2), 96-106.

Bostan, T., Bostan, A., & Farsak, Ş. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin yaşam doyumu ve öz duyarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Atlas Ulusal Sosyal Bilimler Dergisi, 5*(6), 1-28.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E. Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Çoban, H. (2010). *Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki.* Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.

Dağlıoğlu, H. E. & Alemdar, M. (2010). Üstün yetenekli bir çocuğun ebeveyni olmak. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 18*(3), 849-860.

Davis, A., & Rimm, S. (2004). *Education of Gifted and Talented.* Boston: Allyn ve Bacon.

Davis, G.A. (2006). *Gifted children and gifted education: A practical guide for teacher and parents.* Scottsdale, AZ: Great Potential Press.

Daz, T. B., Karagölge, Z., & Ceyhun, İ. (2020). Üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(41), 159-179.

Demirel, O. E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

Demirel, Ş. & Öpengin, E. (2021). Türkiye'de özel yeteneklilerin eğitimi. M. A. Melekoğlu & U. Sak (Ed.), *Öğrenme güçlüğü ve özel yetenek* içinde (s. 240-255). Ankara: Pegem Akademi.

Deniz Yöndem, Z. & Taylı, A. (2019). Bilişsel gelişim ve dil gelişimi. A. Kaya (Ed.), *Eğitim psikolojisi* içinde (s. 73-118). Ankara: Pegem Akademi.

Dilekli, Y. (2017). The relationships between critical thinking skills and learning styles of gifted students. *European Journal of Education Studies*, *3*(4), 69-96.

Ding, L., Wei, X., & Liu, X. (2016). Variations in university students' scientific reasoning skills across majors, years, and types of institutions. *Research in Science Education*(46), 613-632.

Dökme, İ. (Ed). (2019). *Bilimsel muhakeme becerileri ile düşünme sanatı.* Ankara: Anı.

Dökme, İ. (2021). Bilimsel muhakeme becerileri. İ. Dökme (Ed.), *Yeni nesil sorularla fen eğitiminde beceriler* içinde (s.17-25). Ankara: Akademisyen.

Ehrtmann, L., Wolter, I., & Hannover, B. (2019). The interrelatedness of gender-stereotypical interest profiles and students' gender-role orientation, gender, and reasoning abilities. *Frontiers in Psychology*(10), 1402.

Eker, M. (2019). Bilim Sanat Merkezlerinde Görev Yapan Öğretmenlerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Algıları. *Yüksek Lisans Tezi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Enç, M. (1979). *Üstün Beyin Gücü.* Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, No: 83.

Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

Erdem, S. (2015). Üstün yetenekli çocukların eğitim süreçlerinde kültürel ve sosyal sermaye: Ankara BİLSEM örneği. *Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Feldhusen, J. F. (1989). Why the public schools will continue to neglect the gifted. *Gifted Child Today Magazine*, March/April, 55-59.

Guryan, J., Hurst, E., & Kearney, M. (2008). Parental education and parental time with children. *Journal of Economic Perspectives, 22*(3), 23-46.

Güler, Z. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin sbs puanları ile ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki.* Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Gülmez Güngörmez, H. (2018). *Süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme yöntemine dahil edilen bilimin doğası etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişimlerine ve bilimsel muhakeme becerilerine etkisi.* Doktora Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

Günçe, G. (1971). Jean Piaget ve temel kuramsal fikirleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi. 4* (1). 19-32.

Harlen, W. (2006). *Teaching, learning and assessing science 5-12.* London: Sage Publications. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=6gBdBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Teaching,+Learning+and+Assessing+Science+5-12&ots=ys9sZe3U16&sig=anvs3jO4qr6qrs3VET89YybwM_o&redir_esc=y#v=onepage&q=Teaching%2C%20Learning%20and%20Assessing%20Science%205-12&f=false sayfasından erişilmiştir.

Hazır, A. & Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi,* 26, 81 – 96.

Hodson, D. (1992). In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education, 14*(5), 541-562.

Hoh, P. (2008). Cognitive characteristics of the gifted. J. Pluckerve, & C. Callahan içinde, *Critical issues and practices in gifted education* (s. 57-84). Waco: National Association for Gifted Children.

Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Öğretimi.* Ankara: MEB.

Karadayı, F. (2019). Bilim ve Sanat Merkezlerine Devam Eden 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Okuma Alışkanlık ve Eğilimlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karakuş, F. (2010). Üstün yetenekli çocukların anne babalarının karşılaştıkları güçlükler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(1), 127-144.

Kazu, İ. Y. & Şenol, C. (2012). Üstün yetenekliler eğitim programlarına ilişkin öğretmen görüşleri (bilsem örneği). *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi. 3*(2), 13-35.

Keklik, İ. (2019). Bilişsel gelişim. İ. Yıldırım (Ed.), *Eğitim psikolojisi* içinde (s. 65-99). Ankara: Anı.

Keleş, M. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeylerinin incelenmesi. *Araştırma Raporu*. Elbistan Rehberlik ve Araştırma Merkezi.

Keser, F. F., & Kalender, S. (2016). Üstün yetenekli öğrencilerin bilime yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 95-105.

Kılıç, A. S. (2015). *Fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kılıç, D. & Sağlam N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi, 10*(2), 23-38.

Kılıç, H. (2023). *Bilsem fen alanı öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ve güvenliği bilgi düzeyleri.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kılıç Atıcı, M. (2020). Bilişsel gelişim. *Gelişim psikolojisi I* içinde (s. 117-155). Ankara: Pegem Akademi.

Kıncal, R. Y. & Yazgan, A. D. (2010). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. İlköğretim Online, 9(2), 723-733.

Köksal, M.S. & Kanlı, E. (Ed.). (2022). *Bilim ve sanat merkezleri fen ve teknoloji alanı yardımcı ders materyali.* Ankara: MEB, https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_03/29124514_BILSEM_FEN_VE_TEKNOLOJI_ALANI.pdf sayfasından erişilmiştir.

Küçükkaragöz, H. (2020). Bilişsel gelişim ve dil gelişimi. B. Yeşilyaprak (Ed.), *Eğitim psikolojisi* içinde (s. 83-121). Ankara: Pegem Akademi.

Küçükoğlu, M. (2014). *Üstün ve özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde model olan Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu üzerine bir araştırma.* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Lawson, A. E. (1978). The development and validation of classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching, 15*(1), 11-24.

Levent, F. (2011). *Üstün Yeteneklilerin Eğitimine Yönelik Görüş ve Politikaların İncelenmesi.* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Luo, M., Sun, D., Zhu, L., & Yang, Y. (2021). Evaluating scientific reasoning ability: Student performance and the interaction effects between grade level, gender, and academic achievement level. *Thinking Skills and Creativity*(41), 100899.

MEB. (2015). *Millî Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2014-2015.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018a). *Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).* https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325 sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018b). *2023 eğitim vizyonu.* http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2021a). *Liselere geçiş sistemi (lgs) kapsamında ilk yerleştirme sonuçları.* https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2021/07/rapor/No_18-LGS_2021-yerel_yerlestirme_182140.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2021b). *2021 liselere geçiş sistemi (lgs) merkezi sınav ile yerleşen öğrencilerin performansı.* https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2021/07/rapor/No_17-LGS_2021-merkezi_yerlestirme_211730.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2007). *Millî eğitim bakanlığı bilim ve sanat merkezleri yönergesi.* https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *T.c. milli eğitim bakanlığı özel eğitim ve rehberlik hizmetleri genel müdürlüğü, üstün yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı 2013-2017*.

https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_10/25043741_zelyeteneklibireyler stratejiveu ygulamaplan20132017.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2019). *Bilim ve sanat merkezleri öğrenci tanılama ve yerleştirme kılavuzu.* https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_11/15173608_TanYlama_KYlavuzu__YeYitek_Ekli_2.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2023). *Ortaöğretime geçiş tercih ve yerleştirme kılavuzu.* https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2023/06/2023_yili_ortaogretime_gecis_tercih_ve_yerlestirme_kilavuzu_2.pdf sayfasından erişilmiştir.

Muhakeme. (t.y.). *Türk Dil Kurumu* içinde https://sozluk.gov.tr/ sayfasından erişilmiştir.

Mwamwenda, T.S. (1999). Undergraduate and graduate students' combinatorial reasoning and formal operations. *The Journal of Genetic Psychology, 160*(4), 503-506.

Nacaroğlu, O., & Arslan, M. (2019). Bilim ve Sanat Merkezlerinde Yürütülen Proje Çalışmalarına İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 15*(3), 220-236.

NAGC (2010). *Redefining giftedness for a new century: shifting the paradigm.* http://www.nagc.org/.

Ören, F. Ş., & Tezcan, R. (2008). İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dergisinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının, Öğrencilerin Başarı ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *21*(2), 427-446.

Özcan, N. M., & Sarıcı Bulut, S. (2013). Zihinsel gelişim. *Eğitim psikolojisi vaka incelemeleri* içinde (s.26). Ankara: Pegem Akademi.

Özdeniz, Y. (2021). *Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Özer Keskin, M., Keskin, S. N., & Aydın, S. (2013). Science and art centers: current status, problems, and solution proposals. *Journal of Gifted Education Research, 1*(2), 78-96.

Özmen, H. (2019). Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. S. Çepni (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi (kuramdan uygulamaya)* içinde (s. 52-117). Ankara: Pegem Akademi.

Piraksa, C., Srisawasdi, N., & Koul, R. (2014). Effect of gender on student's scientific reasoning ability: A case study in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *116*, 486-491.

Ross, J. A., & Cousins, J. B. (1993). Enhancing secondary school students' acquisition of correlational reasoning skills. *Research in Science & Technological Education*, *11*(2), 191-205.

Shemesh, M. (1990). Gender-related differences in reasoning skills and learning interests of junior high school students. *Journal of Research in Science Teaching*, *27*(1), 27-34.

Senemoğlu, N. (2020). *Gelişim öğrenme ve öğretim.* Ankara: Anı.

Sert Çıbık, A. (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Sisk, D. A., & Torrance, E. P. (1987). Creativity, giftedness, and academic achievement in adolescents. *Gifted Child Quarterly, 31*(3), 109-115.

Swanton, S. I. (1984). Minds alive: What and why gifted students read for pleasure. *School Library Journal, 30*(7), 99-102.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). Using multivariate statistics: International edition. Pearson.

Tan, M. & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreçlerin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(13), 89-101.

Talib, C. A., Rajan, S. T., Abd Hakim, N. W., Malik, A. M. A., Siang, K. H., & Ali, M. (2018). Gender difference as a factor in fostering scientific reasoning skill among students. In 2018 *IEEE 10th International Conference on Engineering Education (ICEED)* (pp. 54-58). IEEE.

Tzuriel, D., & Shamir, A. (2002). The relationship of dynamic assessment to language and cognitive processes in young children with developmental disabilities. *Journal of Psychoeducational Assessment, 20*(1), 3-21.

Ünal, H., Bayram, H., & Sökmen, N. (2002). Fen bilgisi dersinde temel kimya kavramlarının kavramsal olarak öğrenilmesinde öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin ve öğretim yönteminin etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitim Kongresi*, 16-18.

Ülger, B. B. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi.* Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Williams, R. L. (1989). A Coomparative Study Of Logical Thinking Skills: West German Data. *Report-Research*.

Yapıcı, M. & Yapıcı, Ş. (2017). *Eğitim psikolojisi.* Ankara: Anı.

Yenilmez, A., Sungur, S. & Tekkaya, C. (2005). Cinsiyet ve sınıf düzeyinin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi 28*, 219-225.

Yenilmez, A., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2006). Students' achievement in relation to reasoning ability, prior knowledge and gender. *Research in Science & Technological Education, 24*(1), 129-138.

Yeşilyaprak, B., & Uçar, E. (2020). Öğrenmeden öğretime. B. Yeşilyaprak (Ed.), *Eğitim psikolojisi* içinde (s.337-398). Ankara: Pegem Akademi.

Yıldız, H. (2010). *Üstün yeteneklilerin eğitiminde bir model olan Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEMLER) üzerine bir araştırma.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yüzüak, A. V. (2012). *Lawson mantıksal düşünme testinin uyarlanması ve uygulanması.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zhou, S., Han, J., Koenig, K., Raplinger, A., Pi, Y., Li, D., Xiao, H., Fu, Z., & Bao, L. (2016). Assessment of scientific reasoning: the effects of task context, data, and

design on student reasoning in control of variables. *Thinking Skills and Creativity*(19), 175-187.

EKLER

EK 1. Araştırma İzinleri

Evrak Tarih ve Sayısı: 28.09.2022-E.463399

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-463399 28.09.2022
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

Dağıtım Yerlerine

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Nil YILDIZ'ın, Prof. Dr. İlbilge DÖKME'nin,** danışmanlığında yürüttüğü ***"Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme Becerilerine İlişkin Performanslarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **21.06.2022** tarih ve **12** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2022 - 1045

Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. İlbilge DÖKME

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-44-62158559 27/10/2022
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Nil YILDIZ)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Gazi Üniversitesinin 17.10.2022 tarihli ve 485220 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 18.10.2022 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu	: Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme Becerilerine İlişkin Performanslarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi.
Araştırma Türü	: Anket
Araştırma Yeri	: Başakşehir, Küçükçekmece, Beşiktaş, Kadıköy, Ataşehir, Bahçelievler, Kartal, Pendik, Esenyurt, Fatih
Araştırma Yapılacak Kişiler	: Ortaokul, Lise ve Bilim Sanat Merkezleri Öğrencileri
Araştırmanın Süresi	: 2022 - 2023 Eğitim - Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, yüz yüze eğitime geçmiş olan kurumlarımızda, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmaması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

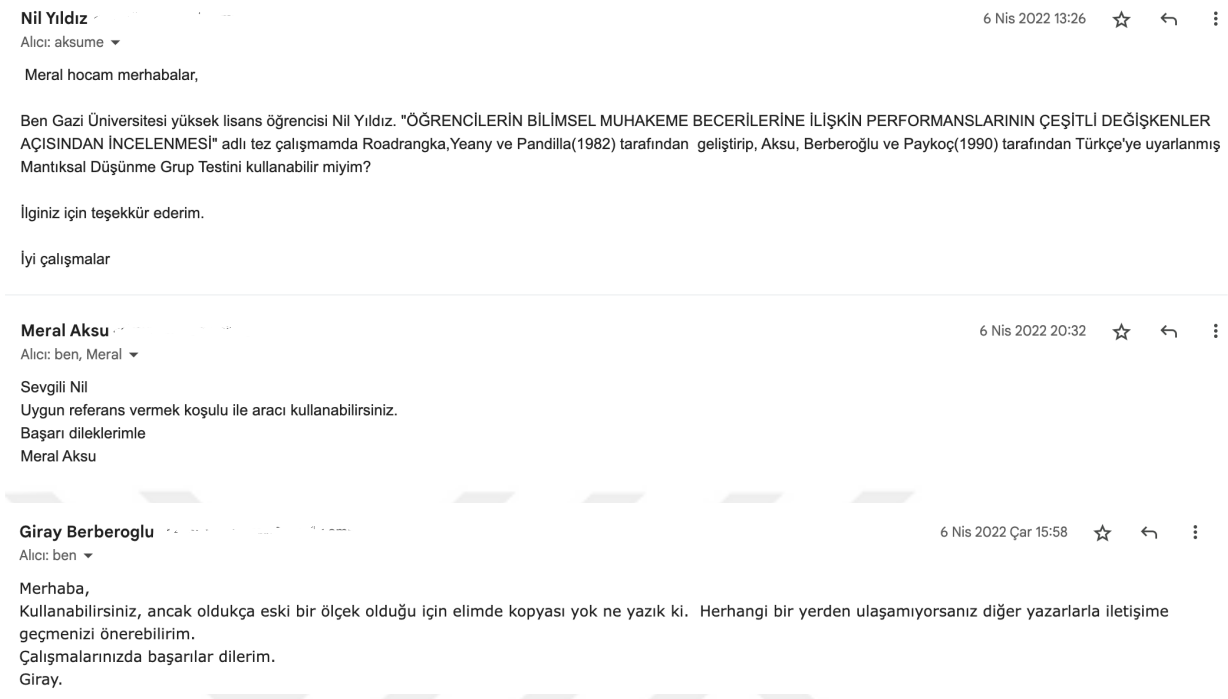
Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (46 Sayfa)
2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

EK 2. Mantıksal Düşünme Grup Testi İzin Maili



Nil Yıldız 6 Nis 2022 13:26

Alıcı: aksume

Meral hocam merhabalar,

Ben Gazi Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Nil Yıldız. "ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİNE İLİŞKİN PERFORMANSLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ" adlı tez çalışmamda Roadrangka,Yeany ve Pandilla(1982) tarafından geliştirip, Aksu, Berberoğlu ve Paykoç(1990) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış Mantıksal Düşünme Grup Testini kullanabilir miyim?

İlginiz için teşekkür ederim.

İyi çalışmalar

Meral Aksu 6 Nis 2022 20:32

Alıcı: ben, Meral

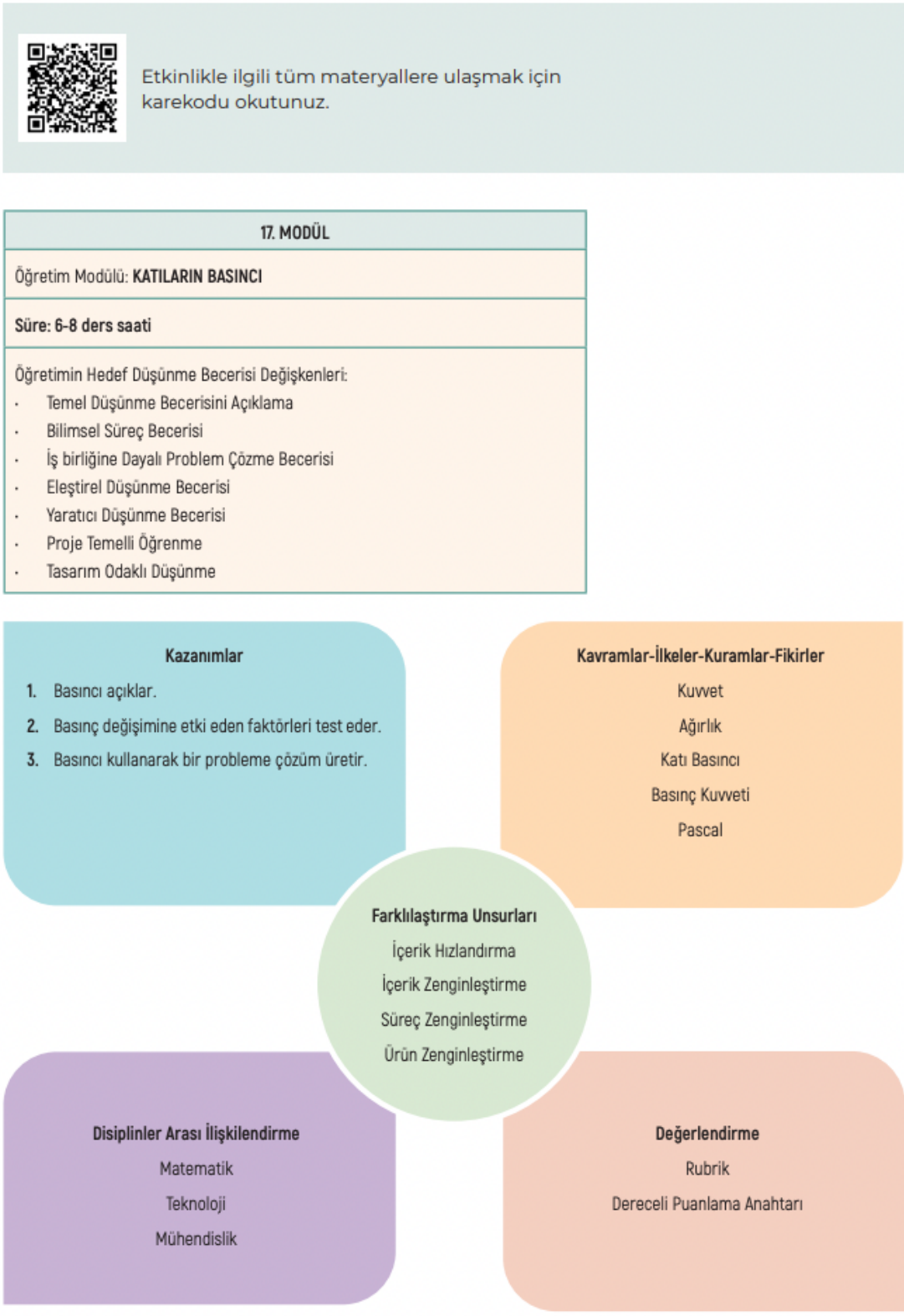
Sevgili Nil
Uygun referans vermek koşulu ile aracı kullanabilirsiniz.
Başarı dileklerimle
Meral Aksu

Giray Berberoglu 6 Nis 2022 Çar 15:58

Alıcı: ben

Merhaba,
Kullanabilirsiniz, ancak oldukça eski bir ölçek olduğu için elimde kopyası yok ne yazık ki. Herhangi bir yerden ulaşamıyorsanız diğer yazarlarla iletişime geçmenizi önerebilirim.
Çalışmalarınızda başarılar dilerim.
Giray.

EK 3. BİLSEM Yardımcı Ders Materyali Örneği



Etkinlikle ilgili tüm materyallere ulaşmak için karekodu okutunuz.

17. MODÜL
Öğretim Modülü: **KATILARIN BASINCI**
Süre: 6-8 ders saati
Öğretimin Hedef Düşünme Becerisi Değişkenleri: · Temel Düşünme Becerisini Açıklama · Bilimsel Süreç Becerisi · İş birliğine Dayalı Problem Çözme Becerisi · Eleştirel Düşünme Becerisi · Yaratıcı Düşünme Becerisi · Proje Temelli Öğrenme · Tasarım Odaklı Düşünme

Kazanımlar

1. Basıncı açıklar.
2. Basınç değişimine etki eden faktörleri test eder.
3. Basıncı kullanarak bir probleme çözüm üretir.

Kavramlar-İlkeler-Kuramlar-Fikirler

Kuvvet

Ağırlık

Katı Basıncı

Basınç Kuvveti

Pascal

Farklılaştırma Unsurları

İçerik Hızlandırma

İçerik Zenginleştirme

Süreç Zenginleştirme

Ürün Zenginleştirme

Disiplinler Arası İlişkilendirme

Matematik

Teknoloji

Mühendislik

Değerlendirme

Rubrik

Dereceli Puanlama Anahtarı

GENEL KONU/MODÜL: Makinelerin ve Yapıların Bilimi/Katıların Basıncı

ETKİNLİK ADI: Basıncı Keşfediyorum

EĞİTİM PROGRAMI: Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYFP)

SÜRE: 6-8 ders saati

UZUN DÖNEMLİ HEDEFLER:

Katı basıncı kavramını test ederek keşfetmek, edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak günlük hayat problemlerine çözüm üretmek

KAZANIMLAR:

1. Basıncı açıklar.
2. Basınç değişimine etki eden faktörleri test eder.
3. Basıncı kullanarak bir probleme çözüm üretir.

AMAÇ VE ÖZET:

Bu etkinlikte öğrencilerin kontrollü deneyler yaparak basıncı keşfetmeleri ve günlük yaşam ile ilişkilendirmeleri, elde ettikleri bilgi ve becerilerle günlük hayat problemlerine çözüm üretmeleri beklenmektedir. Yapılan kontrollü deneyler sürecinde öğrencilerin kanıtlar sunarak tartışmaları sağlanır.

ARAÇ-GEREÇLER:

Aşağıdaki malzemeler her grup için temin edilmelidir.

Parke taşı (özdeş, iki adet veya kitap vb.), cetvel, sünger (özdeş iki adet), piezo disk (her grup için bir adet), led ampul (he grup için bir adet)

HAZIRLIKLAR:

Etkinlik sürecindeki tüm malzemeler temin edilmeli, uygunsa öğrencilere, bir hafta önceden bu malzemeleri getirmeleri söylenmelidir. Katıların basıncına yönelik çeşitli görseller, video vb. için ön hazırlık yapılmalıdır.

KAVRAMLAR:

Kütle: Madde miktarının ölçüsüdür (Bayram, Sökmen vd., 1997; MEB, 2018).

Kuvvet: Cisimlerin şeklini, hareket doğrultusunu, yönünü değiştirebilen; durgun bir cismi harekete geçirebilen, hareketli bir cismi durdurabilen etkiye kuvvet adı verilir (MEB, 2019)

Ağırlık: Madde miktarına etki eden yer çekimi kuvvetidir (Bayram, Sökmen vd., 1997).

Basınç: Birim yüzeye dik olarak etki eden kuvvete denir (MEB, 2019).

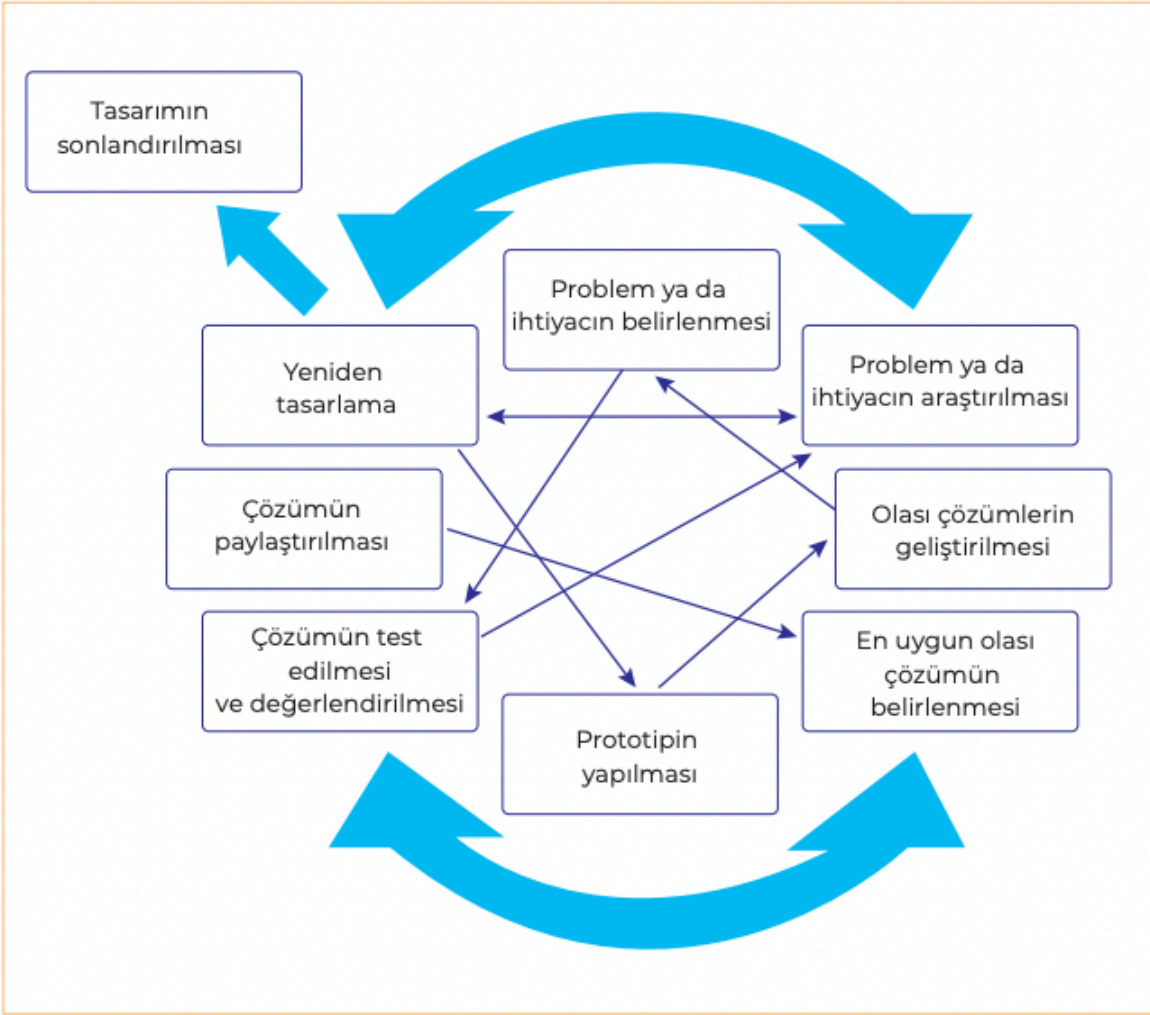
Basınç kuvveti: Basıncın oluşmasına neden olan dik kuvvete denir (MEB, 2019).

ÖN BİLGİLER:

Bu etkinlikte öğrencilerin bir bilim insanı gibi deney yapmaları, yeni kavramları keşfetmeleri ve verilen problemleri çözmeleri beklenmektedir.

Yapılan araştırmalarda öğrencilerin basınç konusunda zorluklar yaşadıkları ve kavram yanılgılarına sahip oldukları belirtilmektedir (Akdemir, 2005; Bozan ve Küçüközer, 2007). Bu bağlamda eğitim-öğretim sürecinin kavram yanılgısı oluşturmayacak şekilde örgütlenmesi önem arz etmektedir.

"Piezoelektrik ile Enerji Hasadı" adlı etkinlikte Mühendislik Tasarım Süreci (MTS) kullanılacaktır. MTS süreci Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Mühendislik tasarım süreci (Hynes vd., 2011)

MTS süreci ile ilgili bilgiler ve dikkat edilecek hususlar kısaca aşağıda belirtilmiştir:

Problemin veya İhtiyacın Tanımlanması: Mühendislik tasarım sürecinin ilk aşaması problemin tanımlanması ile başlar ve öğrenciler bu aşamada problem ile ilgili neler bildiklerini ifade etmelidirler (NASA, 2015; Wendell vd., 2010).

Probleme Yönelik İhtiyaçların Belirlenmesi: Mühendislik tasarım sürecinin bu aşamasında öğrenciler probleme yönelik neleri bilmeleri gerektiğini düşünerek araştırma yapmalıdırlar (Bozkurt, 2014; NRC, 2009).

Olası Çözümlerin Geliştirilmesi: Mühendislik projelerinin amacı teknolojik bir sistemin işleyişini düzeltmede veya iyileştirmede en iyi çözüme ulaşmak için çözüm yollarını karşılaştırmak olabilir (MDOE, 2016). Nitekim mühendislik tasarım problemlerinin günlük hayatta bir değil, birçok çözümü bulunmaktadır (Brunsell, 2012). Olası çözüm yollarının geliştirilmesinin, mühendislik tasarım sürecinde yaratıcılığın en üst seviyede kullanılması gereken aşama olduğu söylenebilir (Brunsell, 2012; Wendell vd., 2010). Öğrencilerin bu aşamada aktif olmaları, gruplar hâlinde çalışmaları ve beyin fırtınası yapmaları çeşitli fikirler üretmeleri bakımından önemlidir (Hynes vd., 2011).

En İyi Çözümün Seçilmesi: Mühendislerin bu aşamada tasarımın kriter ve sınırlılıklarına yönelik analizler yaparak birçok olası çözümden birine karar vermeleri gerekmektedir (Brunsell, 2012; Hynes vd., 2011; NRC, 2012).

Prototipi Yapılandırma: Mühendislik tasarım sürecinde prototipin yapılması, tasarımın ayrıntılarının görülmesini sağlamaktadır (NRC, 2012). Prototip oluşturulma sürecinde öğrenciler, plan yapmalı, ihtiyaç duyulan kaynakları listelemeli ve hangi kurum/kuruluşların bu konu üzerine ne tür çalışmalar yaptığını araştırmalıdır (NASA, 2015).

Çözümün Test Edilmesi ve Değerlendirme: Mühendisler prototipleri test ederek tasarımın performansını daha ileri seviyelere çıkarmak için değerlendirmede bulunurlar (Hynes vd., 2011; NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Prototipin yapılan testler ile değerlendirilmesi çözümün ne oranda başarılı olduğu ve prototipin hangi kısımlarının geliştirilmesiyle ilgilidir (Hynes vd., 2011; NRC, 2012).

Çözümün Sunulması: Mühendisler tasarım sürecinin tüm aşamasında elde ettikleri bulguları birbirleriyle paylaşırlar (Hynes vd., 2011; MDOE, 2016; NRC, 2012). Tasarım sürecinde sözlü veya yazılı yorumlar aracılığıyla yapılan geri bildirim, tasarımın iyileştirilmesi için yapıcı eleştiri sağlar (MDOE, 2016; NRC, 2012).

Yeniden Tasarlama: Öğrenciler de bu aşamada mühendisler gibi yaptıkları değerlendirmeler ve aldıkları geri bildirimler ile çözümlerine yönelik iyileştirmeler yaparlar (Hynes vd., 2011). Yeniden tasarlama aşamasında öğrencilerin, test sırasında gözlemlenen problemlerin nedenlerini belirlemeleri ve bu problemlerin olası çözümleri üzerinde düşünmeleri önemlidir (NASA, 2015).

Yukarıda verilen MTS ile ilgili bilgiler yazarın kendi yüksek lisans tezinden özetlenmiştir, MTS ile ilgili derinlemesine bilgi almak için kaynaklarda verilen yüksek lisans tezi okunabilir (Özer, 2019).

ÖĞRETİMDE YAPILAN FARKLILAŞTIRMA:

İçerik hızlandırma, süreç zenginleştirme, içerik zenginleştirme, ürün zenginleştirme

ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:

Öğretmen sınıfa girdiğinde "Basınç nedir?" sorusunu öğrencilere yönlendirerek defterlerine, tabletlerine ya da bir kâğıda yazmalarını söyler. Cevaplar sınıf ortamında tartışılmaz, bu kavrama tekrar dönüleceği belirtilir. Aşağıda verilen örnek olay ile devam edilir.

Örnek Olay: Ayşe çok soğuk bir günde ormanda yürüyüşe çıkar. Uzun bir süre yürüdükten sonra biraz uzaktan gelen bir ses duyar. Birdenbire irkilir! Sonra sesin geldiği tarafa bakar ve kendisine yaklaşmakta olan bir ayı olduğunu görür. Korkarak da olsa ne yapacağına o anda karar vermek zorundadır. Yan tarafında üzeri buz tutmuş bir nehir vardır. Bu nehrin diğer tarafına geçebilirse arabasına ulaşacak ve kurtulabilecektir.

Aşağıdaki sorular veya benzer sorularla etkinliğe devam edilir:

1. Örnek olayda verilen problem nedir?
2. Ayşe'nin, buz tutmuş nehirden karşıya geçerken karşılaşacağı herhangi bir problem olabilir mi?
3. Ayşe buz tutmuş nehirden geçerken buz kırılabilir mi? Kırılırsa bunun sonuçları neler olabilir?
4. Siz olsaydınız karşıya nasıl geçerdiniz?

Bu sorular sınıf ortamında tartışılır. Öğrenciler cevaplarını verir ve öğretmen doğru cevabın ne olduğu ile ilgili dönütte bulunmaz. Dersin sonunda bu kısma tekrar dönülecektir.

Sonrasında "Basıncı Keşfediyorum" adlı etkinliğine geçilir.

Basıncı Keşfediyorum

Etkinlik, sınıf mevcudu ve malzemelerin durumuna göre bireysel ya da grup ile yapılabilir. Öğrencilere aşağıda verilen ya da öğretmenin kendi hazırladığı kontrollü deney formları dağıtılır.

<table>
<tr><td>Soru sor.</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Hipotez kur.</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Planla ve uygula.</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Gözlemle.</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Değişkenler</td><td>Bağımsız Değişken</td><td>Bağımlı Değişken</td><td>Kontrol Edilen Değişkenler</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Bulgular ve Sonuç</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

- Her gruba iki parke taşı, iki sünger ve bir cetvel verilir (Alternatif araç-gereçlerle de yapılabilir, parke taşı yerine kitap vb. gibi.).
- Parke taşının birini sünger üzerinde dikey, diğer parke taşını diğer süngere yatay konumda bırakırsak hangi süngerde daha fazla çökme meydana gelir? Tahmin edelim.
- Tahminimizi test edelim ve cetvel ile ölçerek not edelim.
- Daha sonra parke taşlarını dikey konumda üst üste ve yatay konumda üst üste sünger üzerine bırakırsak hangi süngerde daha fazla çökme meydana gelir? Tahmin edelim?
- Tahminimizi test edelim ve cetvel ile ölçerek not edelim.

- Tahminlerimizi ve cetvel ile elde ettiğimiz ölçümlerimizi aşağıdaki çizelgeye kaydedelim.

	Tahminim		Gözlemim
	Çok çöker.	Az çöker.	Cetvel ile ölçümüm
Tek parke taşı dik konumda			
Tek parke taşı yatay konumda			
Üst üste iki parke taşı dikey konumda			
Üst üste iki parke taşı yatay konumda			

Çizelgede elde edilen tahmin ve gözlem sonuçları tartışılarak öğrencilerin, süngerde meydana gelen etkinin cismin yüzeye uyguladığı kuvvet (ağırlık) ve cismin yüzey alanı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmaları beklenmektedir. Bu kısımda öğrencilere rehberlik yapılması önemlidir.

Süngerde meydana etkiye basınç sebep olmaktadır. Basınç, bir yüzey üzerine etkide bulunan dik kuvvetin, birim alana düşen miktarıdır. Daha sonra öğrencilerden derse girişte sorulan basınç kavramına verdikleri cevapları kontrol etmeleri istenir. Düşüncelerinde ne gibi değişiklikler olduğu üzerine konuşulur ve gerekli dönütler verilir. Ardından örnek olaya tekrar dönülerek Ayşe'nin nehrin kenarına güvenle nasıl geçebileceği tekrar sorulur. Daha önce verdikleri cevaplar ile son verdikleri cevaplar karşılaştırılır. Öğrencilerin, Ayşe'nin sürünerek vb. şeklinde zemin ile temas ettiği yüzey alanını artırarak nehrin karşı tarafına güvenle geçebileceği sonucuna ulaşmaları için gerekli rehberlik yapılır.

Aşağıdaki görseller öğrencilere sunum vb. ortamlarda verilerek katıların basıncı ile günlük hayat ilişkisi kurulur. Öğrencilere sunulan materyaller üzerinden tartışma başlatılır. Aşağıda verilen örnek sorular veya benzeri sorular kullanılabilir.

Bıçağın bir ucu neden keskindir? Bu, günlük hayatta ne işe yarar?



Develerin ayakları neden geniş bir yüzey alanına sahiptir? Bu ayak yapısı deveye avantaj sağlar mı?



Trenler neden çok tekerleklidir?



İş makinelerinde tekerlek yerine palet kullanılmasının sebebi nedir?



Öğrencilerin sorulara verdiği cevaplara gerekli dönütler verilir. Sonrasında, öğrencilerden basıncın günlük hayatta kullanımına yönelik farklı örnekler vermeleri istenebilir.

Basınç ile günlük hayat ilişkisini kuran öğrenciler, aşağıdaki etkinliğe yine grup olarak devam edeceklerdir.

Piezoelektrik ile Enerji Hasadı

Bu etkinlikte öğrencilerin piezoelektrik konusunda bilgi ve beceri kazanmalarının ardından piezoelektrik bir malzeme kullanarak elektrik üretmeleri amaçlanmaktadır. Bu etkinliğin sonunda öğrencilerden orijinal proje fikirleri üretmeleri beklenmektedir. Etkinliğe, aşağıda verilen sıralamayla başlanarak devam edilir.

Not: Etkinlik, prototipi yapılandırma aşaması bir sonraki haftaya işlenecek şekilde planlanmalıdır. Bu, öğrencilerin ihtiyaç duyacağı malzemeleri temin etmeleri açısından önemlidir.

Öğrencilere 2050 yılında nasıl bir dünya, nasıl bir yaşam hayal ettikleri sorularak dağıtılan kâğıtlara hayallerini resmetmeleri istenir. Öğrenciler resimlerini tamamladıktan sonra sınıf ile paylaşmaları ve resimlerinin içeriğini nedenleri ile anlatmaları istenir. Böylece etkinliğe ön hazırlık yapılmış olacaktır.

Meslek, Görev ve Sorumluluklar

Öğrenciler bu etkinlikte grup çalışması yapacaklardır. Öğrencilerden, ilgi ve yetenek alanlarına göre grup çalışması sırasında aşağıdaki gibi çeşitli meslek görevlerini seçmeleri istenebilir.

Grafik Tasarımcısı: Grupça ortaya atılan fikirleri, üç boyutlu düşünebilme becerisine sahip olma yeteneğiyle çizime döker.

Veri Analisti: Ekip arkadaşlarının söylediklerileyle ilgili notlar alır, bunları analiz eder.

Endüstri Tasarımcılığı: Yaratıcılığını kullanarak ürün tasarlar ve geliştirir.

Enerji Sistemleri Mühendisi: Var olan enerji kaynaklarının kullanılabilir hâle getirilmesi aşamasında hesaplama, tasarım, uygulama ve kalite kontrol gibi görevleri yerine getirir.

Aşağıdaki örnek olay; slayt, etkileşimli tahta ile öğrencilerin görmeleri sağlanarak sınıfa sesli bir şekilde okunur.

Örnek Olay: Beren gece uykusundan uyanır, köydeki evlerinin balkonundan gökyüzünü etraflıca süzer ve iç çekerek yine hiç bulut yok der. Sonra yakın köylere doğru bakar ve evlerin bir tanesinin bile ışığının yanmadığını görür. Sabah uyanır uyanmaz evlerinin önündeki bahçede çalışan dedesinin yanına gider, dedesi bahçeden topladığı sebzeleri Beren'e verir çünkü bütün ürün birkaç adet domatestir. Bitkilerin tamamı susuzluktan kurumuş, hepsinin boynu bükülmüştü… Dedesi üzülerek Beren'e size çok kötü bir miras bıraktık. 2050'li yıllardayız. Çok değil ben senin yaşındayken elektrik enerjisine sınırsızca ulaşabilirdik; her tarafta yemyeşil bahçeler, çeşit çeşit meyveler ve sebzeler vardı. Susuzluk nedir bilmezdik; ya şimdi akarsular, nehirler ve göller artık kurudu, yağmur yok denecek kadar az yağıyor. Geldiğimiz duruma bak! İnsanlar artık su için, bir damla petrol için savaşıyor, dedi ve ekledi. İnsanların enerji kaynaklarını bilinçsiz kullanımı küresel ısınmayı hızlandırdı, tüm bunların sonucunda Dünya'da yaşam o kadar zor bir hâl aldı ki artık insanlar Mars'ta koloni kurdu. Madem hepimiz Mars'a gidemiyoruz o hâlde yaşadığımız yer için elektrik enerjisi üretelim, elektrik enerjisi üretmeyi başarırsak birçok alet ve aracı çalıştırabilir belki su bile bulabiliriz, böylece yakın çevremizdeki birçok insana da yardım etmiş oluruz,dedi. Bunları duyan Beren, çok heyecanlandı.

Örnek olayın okunmasının ardından aşağıda verilen Mühendislik Tasarım Süreci (MTS) formu öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerin yaptığı çalışmaları değerlendirmek için "Mühendislik Tasarım Sürecini Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı" değerlendirme kısmında verilmiştir. MTS Dereceli Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı, kaynağı belirtilen yüksek lisans tezinden alınmıştır (Özer, 2019).

Mühendislik Tasarım Süreci Adımları	
Problemi Belirleme	Örnek olayda verilen problem/problemler nelerdir?
Probleme Yönelik İhtiyaçların Belirlenmesi	Bu ihtiyacı ya da problemi çözmeye başlamadan önce sizin ve ekibinizin hangi genel bilimsel kavramları göz önünde bulundurması gerekiyor? Toplumumuzda, çözülmekte olan bu sorundan kim yararlanacak? Bu, günlük kullanımla nasıl ilişkilendirilebilir?
Olası Çözümlerin Geliştirilmesi	Problemi çözmek için kullanacağınız yöntem hangi özellikleri içerir? Aşağıdaki alana, tasarlamayı planladığınız çözümün prototipini çiziniz. (Gerektiği durumda öğrenciler çizimlerini A4 kâğıda yapabilirler.)
En İyi Çözümün Seçilmesi	Ürettiğiniz çözümlerden hangisini nihai çözüm olarak seçtiniz? Bu çözümü seçme sebep/sebepleriniz nelerdir?
Prototipi Yapılandırma	Öğretmeninize danıştıktan sonra prototipinizi yapılandırınız.
Çözümün Test Edilmesi ve Değerlendirme	Prototipinizi test ederek değerlendiriniz. Gerekli notları alınız.
Sunum ve Paylaşma	Tasarımınızı diğer arkadaşlarınızla paylaşınız.
Yeniden Tasarlama	Tasarımınızı yeniden yapsaydınız, neleri farklı yapardınız?

Not: MTS süreci, formda verildiği üzere adım adım ilerlemektedir. Bu adımlarda, öğretmen tarafından okunarak ve öğrencilere gerekli dönütler verilerek ilerlenmesi tavsiye edilir. Bir adım tamamlanmadan diğer adıma geçilmemelidir. Bazı gruplar daha hızlı, bazı gruplar daha yavaş ilerleyebilirler.

Örnek olayın okunmasının ardından öğrencilere dağıtılan MTS formundaki adımlara göre devam edilerek öğrencilerin, formu adım adım doldurmaları sağlanır.

- İlk adımda öğrenciler hikâyedeki problemi belirleyeceklerdir, aşağıdaki sorularla devam edilebilir:

Hikâyedeki sorun nedir? (Öğrenciler elektrik enerjisi, su ve besin sorunu olarak muhtemel cevapları verecektir.)

Böyle bir durumu yaşıyor olsaydınız ne gibi zorluklarla karşı karşıya kalırdınız?

Peki böyle bir durumun avantajı/avantajları olabilir mi?

- İkinci adımda aşağıdaki gibi devam edilebilir:

Hangi enerji çeşitlerini ve kaynaklarını biliyorsunuz?

Günlük hayatta enerjiyi nasıl kullanıyoruz? (Öğrenciler elektrik, ısı, Güneş vb. enerji çeşitlerini söyleyebilir; enerjinin günlük kullanımıyla ilgili "Cep telefonu, bilgisayar vb.ni şarj ediyoruz; gece lambalaır ile aydınlanıyoruz." gibi cevaplar verebilirler.)

Bu adım, öğrencilerin çeşitli araştırmalar yaparak bilgi edinebilecekleri adımdır. Gerekli görüldüğü durumda enerji kaynakları ve yenilenebilir/yenilenemez enerji hakkında da bilgi verilebilir ya da öğrencilerin konuyu araştırmaları istenebilir.

Öğrenciler bu aşamada artık elektrik enerjisi üreterek probleme çözüm üretecekleri bilgisine ulaşmışlardır. Piezoelektrik ile ilgili bilgiler bu aşamada öğrencilere verilmelidir. Bu bağlamda öğretmen piezo disk ile elektriğin nasıl üretildiğini öğrencilerine uygulamalı bir şekilde göstermelidir. Aşağıdaki şekilde verilen piezo diskin üzerine basınç uygulanarak elektriğin üretildiği multimetre yardımıyla gösterilmelidir.



Piezo diskten çıkan kablolara led ampul bağlanarak da elektriğin üretildiği gösterilmelidir çünkü öğrencilerin geliştirecekleri projede led ampul yakmaları gerekmektedir.

Yine bu aşamada piezo disk üzerine uygulanan basınç arttıkça üretilen elektrik miktarı arasında öğrencilerin ilişki kurmaları önemlidir.

- **Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:** Bu aşamada öğrenciler gerekli bilgilere sahip olarak gelmişlerdir. Artık bir çözüm üretmeleri gerekmektedir. Grup şeklinde çalışarak piezo disk üzerinde basınç oluşturacak bir kuvveti tespit etmeleri gerekmektedir. Bu kuvveti elde etmek için çevrelerinde/doğada (rüzgâr, dalga vb.) bulunan ya da kendi tasarlayacakları bir sistem mi (merdivenlerin ya da yolların altını kullanmak vb.) kullanabilirler. Bu aşamada öğrencilerin pek çok olası çözüm üretmeleri beklenmektedir. Öğrenciler, çözümlerinin, taslak çizimlerini yaparak diğer aşamaya geçebilirler.

Bu aşamada öğrenciler fikir geliştirirken aşağıdaki gibi teknikleri kullanılabilir:

Fikir Geliştirme Etkinliği: Balık kılçığı etkinliği kullanılabilir veya öğrencilerin kendi grupları içinde akıllarına ilk gelen fikri söyleyerek not etmeleri istenebilir. Bu tür etkinliklerin öğrencilerin otokontrol kazanmaları açısından önemli olduğu söylenebilir. Fikir geliştirme etkinliği imkânlar uygunsa padlet uygulamasıyla da yapılabilir.

- **En İyi Çözümün Seçilmesi:** Bu aşamada öğrencilerin, olası çözümlerin avantaj/dezavantajlarını dikkate alarak en iyi yönteme karar vermeleri beklenmektedir. Bu kararı verirken, farklı çözüm önerilerinin en iyi kısımlarını birleştirerek de en iyi çözüme ulaşabilirler ya da üretilen olası çözümlerden birine doğrudan karar verebilirler.

- **Prototipi Yapılandırma:** Öğrencilerin, çeşitli malzemeler kullanarak ürettikleri çözümün ete kemiğe büründüğü kısım bu aşamadır. Bu aşamada tekrar tekrar prototipin yapılması gerekebilir. Bu yüzden öğrencilere gerekli destek verilmelidir. Prototipler tamamlandığında diğer aşamaya geçilir.

Gruplar çalışmalarına devam ederken eksiklikler tespit edilir ve destekleyici teorik bilgiler etkileşimli bir şekilde verilir.

- **Çözümün Test Edilmesi ve Değerlendirme:** Gruplar artık tasarım süreci doğrultusunda prototiplerini oluşturmuş durumdadır. Bu aşamada geliştirdikleri ürünü (prototip) test ederek tasarımın performansını göreceklerdir. Oluşturulan prototip her zaman beklenen çözümü veremeyebilir, bu aşamada önemli olan öğrencilerin tasarımlarını test ederek eksik yanlarını görmeleri ve bu doğrultuda tasarımlarını geliştirmeleridir. Bu aşama öğrencilerde motivasyon düşmesine (bazı grupların prototipleri istenilen şekilde çalışmayabilir) sebep olabileceğinden ötürü hassas bir aşamadır bu o yüzden öğretmenin bu grupların tasarımlarını aşama aşama kontrol ederek destek olması önemlidir.

Bazı grupların etkinliği daha önce bitirebilecekleri düşünülerek bu gruplarla derinleşme aşamasına geçilebilir.

Derinleşme için bu gruplara "Daha fazla elektrik üretmek için tasarımınızda ne tür değişiklikler yaparak basıncı artırabilirsiniz?" sorusu yöneltilebilir.

- **Çözümün Sunulması:** Gruplar bu aşamada tasarım süreçlerini diğer arkadaşları (sınıf) ile paylaşmalıdır.

Probleme yönelik çözümlerin sunulması, bilim insanları tarafından bilimin ve mühendisliğin toplum yararına nasıl kullanıldığını öğrencilerin anlamaları açısından önemlidir. Bu onların STEM kariyerine ilgi duymalarını da sağlayabilir (Bu aşamada özellikle topluma faydanın vurgulanması önerilmektedir.).

Grupların; kendi istekleri, kura veya planlanan herhangi bir yöntem ile tasarım süreçlerini sınıf ile paylaşmaya teşvik edilmesi önemlidir (Paylaşımlar sırasında öğrencilerin yapıcı eleştirilerde bulunmaları tasarımların iyileştirilmesi açısından dönüt sağlayacaktır.).

- **Yeniden Tasarlama:** Tüm bu aşamalardan sonra gelen dönütler de dikkate alınarak öğrencilere revize işlemleri tamamlatılarak etkinlik sonlandırılır.

Not: Öğrencilerin orijinal fikirler ürettikleri durumda bu çalışmaların geliştirilerek TÜBİTAK Araştırma Projeleri Yarışmasına/TEKNOFEST'e yönlendirilmesi sağlanabilir. Bu konuda gerekli rehberliğin yapılması öğrencilerin gelişimi açısından önemlidir.

EK ETKİNLİK ÖNERİSİ:

Şartlar uygunsa okul bahçesinde kum veya toprak bulunan bir alanda, katıların basıncı üzerine deneyler gerçekleştirilerek öğrencilerin daha fazla uygulama yapmaları sağlanabilir. Çeşitli simulasyon araçları kullanılarak öğrencilerin farklı platformlarda deneyler ve tasarımlar yapmaları sağlanabilir.

Aşağıda verilen senaryo ile de ek etkinlik yapılabilir.

Sevkiyat: Büyük bir nakliye firmasında çalışan mühendislersiniz. Şirketinize şöyle bir iş gelmiştir: Çok ağır ve büyük bir fabrika bacasını kara yolu ile taşımanız istenmektedir. Elinizde bu yükü taşıyabilecek bir araç olmadığını biliyorsunuz. İlk defa böyle bir problem ile karşı karşıya kaldınız.

Aşağıdaki sorularla veya benzer sorularla gruplar etkinliğe devam edebilir.

- Bu yükü taşıyabilecek bir aracın özellikleri neler olmalıdır?
- Bu yükü taşıyabilecek bir araç tasarlasaydınız nasıl olurdu? Grup arkadaşlarınızla tartışarak bir taslak çizim yapınız.

Taslak çizimlerin ardından her grup çizimlerini diğer gruplar ile paylaşır. Gruplar, çizimler üzerine tartışır. Muhtemel çizimlerin, çok tekerli bir araç ile basıncı azaltmaya yönelik olacağı düşünülmektedir. Çok tekerlek ile basıncı azaltmanın aynı zamanda asfalt yola verilecek zararı da en aza indireceği vurgulanmalıdır. Paletli bir araç, çözüm önerisi olarak gelebilir ancak paletin asfalt yola büyük zarar vereceği ve yapılan iş ile ortaya çıkan zararın maliyeti vurgulanabilir. Böylece etkinlik sonlandırılır.

DEĞERLENDİRME:

Süreç	4	3	2	1
Hipotez Cümlesi	En az iki hipotez cümlesini tam olarak eksiksiz kurdu.	Bir hipotez cümlesini eksiksiz olarak kurdu.	Hipotez cümlesinde eksikler vardı.	Hipotez cümlesi kuramadı.
Değişkenleri Belirleme	Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirledi.	İki değişkeni eksiksiz belirledi ancak birini belirlemedi.	Değişkenlerden birini eksiksiz belirledi.	Değişkenleri belirleyemedi.
Verilerin Gözlemlenmesi ve Not Edilmesi	Verilerin hepsini uygun şekilde gözlemledi ve not etti.	Verileri çok az bir eksik ile not etti.	Deney verilerinin çoğu eksikti.	Verileri gözlemleyip not edemedi.
Bulgular ve Sonuç	Deneye ilişkin bulguları ve sonuçları ifade etti.	Deney bulgularını ve sonuçlarını kısmi olarak ifade etti.	Deney bulgularının bazılarını ifade etti.	Deney bulguları ve sonuçlarını ifade edemedi.
Öğrenci, toplamda 12 puanın altında aldıysa onun deney sürecine ilişkin eksik öğrenmeleri olduğu anlaşılmalı ve o basamağa ilişkin öğrenci ile birebir tekrar çalışma yapılmalıdır..				

Mühendislik Tasarım Sürecini Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı

Aşamalar	1 (Hedeflenen Düzeyin Altında)	2 (Hedeflenen Düzeyde)	3 (Hedeflenen Düzeyin Üzerinde)
İhtiyacın ya da Problemin Belirlenmesi	İhtiyaç ya da problemi gerekli detay ve açıklık olmadan ifade eder. Kriter ve sınırlılıkların tanımlanmasında başarısızdır.	İhtiyaç ya da problemi açıkça ifade eder. Kriter ve sınırlılıkların çoğunu tanımlar.	İhtiyaç ya da problemi eksiksiz olarak ifade eder. Kriter ve sınırlılıklarının tamamını tanımlar.
İhtiyaç ya da Problemin Araştırılması	İhtiyaç ya da problem iyi araştırılmamış ve çözümlerin geliştirilmesinde yardımcı olamayacaktır.	İhtiyaç ya da problem yeterince araştırılmış ve çözümlerin geliştirilmesinde yardımcı olabilir.	İhtiyaç ya da problem ayrıntılarıyla araştırılmış ve çözümlerin geliştirilmesinde doğrudan yönlendirebilir.
Olası Çözümler Geliştirme	Akla yatkın olmayan fikirler ortaya koyar veya herhangi bir fikri yoktur. Tamamlanmamış çizimler üretir. Fikirler ve çizimler bir kavramı göstermemektedir.	Akla yatkın bir fikir ortaya koyar. Tasarım yapılan kavramları kısmen doğru olacak şekilde çizimlerle gösterebilmektedir.	Birden fazla akla yatkın çözüm ortaya koyar. Tasarım yapılan kavramları kısmen doğru şekilde çizimlerle gösterebilmektedir.
En İyi Çözümü (leri) Seçme	Olası çözümlerin güçlü ve zayıf yönlerini yeterince analiz edemez. İhtiyaç ya da problemin kriter ve sınırlılıklarına dayalı bir çözüm seçemez.	Olası çözümlerin güçlü ve zayıf yönlerini kısmen analiz eder. İhtiyaç ya da problemin kriter ve sınırlılıklarını kısmen değerlendirerek bir çözüm seçer.	Olası çözümlerin güçlü ve zayıf yönlerini ayrıntılarıyla analiz eder. İhtiyaç ya da problemin kriter ve sınırlılıklarını tüm yönleri ile değerlendirerek parlak bir çözüm seçer.
Prototipi Yapılandırma	Prototip, görevin kriterlerini sınırlı ölçüde karşılar.	Prototip, görevin kriterlerini karşılar.	Prototip, görevin kriterlerini net ve detaylı bir şekilde karşılar.
Çözüm (leri) Test Etme ve Değerlendirme	Veriler doğru şekilde kaydedilmemiş ya da prototipin performansını yansıtmamaktadır.	Veriler doğru kaydedilmiş ve prototipin performansını yansıtmaktadır.	Veriler doğru kaydedilmiş ve prototipin performansını yansıtmaktadır. Veriler yeniden tasarlama sürecinde ve açık bir biçimde yol göstericidir.
Çözüm(leri) Sunma	Test sonuçları doğru şekilde raporlaştırılmamış ve nasıl gelişim göstereceği paylaşılmamıştır.	Ya test sonuçları doğru şekilde raporlaştırılmamış ya da nasıl gelişim göstereceği paylaşılmamıştır.	Test sonuçları doğru şekilde raporlaştırılmış ve nasıl gelişim göstereceği paylaşılmıştır.
Yeniden Tasarlama	Tasarımı geliştirme, prototipin test ve değerlendirme sonuçlarına dayanmamaktadır.	Tasarımı geliştirme, prototipin test ve değerlendirme sonuçlarına dayanmaktadır.	Tasarımda, prototipin test ve değerlendirme sonuçlarına göre önemli iyileştirmeler yapılmıştır.
Hedeflenen düzeyin altında puan alan öğrencilerin MTS sürecine ilişkin eksik öğrenmeleri olduğu anlaşılmalı ve o basamağa ilişkin birebir tekrar çalışma yapılmalıdır.			



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...