

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

KAVRAM ÖĞRENİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM
YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
BARIŞ ÇAYCI

ANKARA–2007

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

KAVRAM ÖĞRENİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM
YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Barış ÇAYCI

Danışman
Doç. Dr. Ali GÜL

ANKARA–2007

JÜRİ ONAY SAYFASI

Barış ÇAYCI'nın "Kavram Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi" başlıklı tezi tarihinde, jürimiz tarafından Anabilim / Anasanat Dalında Yüksek Lisans / Doktora / Sanatta Yeterlilik Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Başkan :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın var olmasında en önemli paya sahip olan, araştırma sürecinin her aşamasında değerli görüşleriyle çalışmalarına yön veren, yardımlarını esirgemeyen ve desteğiyle bana daima güç veren danışmanım Doç. Dr. Ali GÜL'e, araştırmanın çeşitli safhalarında görüş ve düşünceleriyle yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Fitnat KAPTAN, Doç. Dr. Hayati AKYOL ve Doç. Dr. Mehmet YILMAZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın çeşitli bölümlerinde yardımlarını aldığım değerli arkadaşlarım Arş. Gör. M. Kaan DEMİR, Arş. Gör. Metin DEMİR ve Arş. Gör. Mustafa BAŞARAN'a teşekkür ederim.

Hayatımın en önemli dönüm noktalarında daima arkamda olan ve benden hiçbir fedakarlıklarını esirgemeyen sevgili annem Ümit ÇAYCI ve sevgili babam Musa ÇAYCI'ya, bu çalışmanın ortaya çıkmasında çok büyük katkısı olan ve manevi desteğiyle hep yanımda olan sevgili eşim Filiz ÇAYCI ve kızım Elif ÇAYCI'ya gönül dolusu sevgilerimi sunarım.

Bariş ÇAYCI
Ankara, Şubat-2007

ÖZET

KAVRAM ÖĞRENİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

ÇAYCI, Barış

Doktora, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ali GÜL

Şubat-2007, 231 sayfa

Araştırmanın amacı, öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunda yer alan kavramları öğrenmeleri ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavram değiştirme metinlerinin etkisini incelemektir. Çalışma grubu olarak, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında bulunan iki ikinci sınıf şubesi seçilmiştir. Bu sınıflardan biri araştırmanın deney grubu (48 öğrenci) olarak, diğeri ise kontrol grubu (49 öğrenci) olarak belirlenmiştir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği ile bilimsel işlem becerileri testi ve Kolb öğrenme stili envanteri kullanılmıştır. Bu araçlardan elde edilen veriler SPSS istatistik programıyla analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken, öncelikle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarılarının ve tutumlarının yapılan öğretimden ne şekilde etkilendiği belirlenmiştir. Daha sonra, başarı ve tutum ile öğretim şekli arasındaki ilişkinin, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerine ve öğrenme stillerine göre nasıl bir değişim gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca uygulanan yöntemlerin, öğrencilerin kavram başarılarının kalıcılığı üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

Araştırma verilerinin analiziyle ulaşılan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretim sonunda, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sontest kavram puanları, geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır ($t_{(95)}_{\text{kavram}} = 4,76$, $p < 0,05$). Bu sonuç, kavram öğrenimi üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma oranla daha başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir.
2. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretim sonunda, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sontest tutum puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t_{(95)}_{\text{tutum}} = 1,68$, $p > 0,05$). Bu sonuç, tutumlar üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının bir etkisinin olmadığını göstermektedir.
3. Öğretimden bir ay sonra, deney grubu öğrencilerinin elde ettikleri kavram kalıcılık puanları, kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanlarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır ($t_{(95)}_{\text{kalıcılık}} = 9,62$, $p < 0,05$). Bu sonuç, başarının kalıcılığı üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisini göstermektedir.
4. Diğer yandan kavram öğrenimi üzerinde, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin ve öğrenme stillerinin etkisi olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Kavram Öğrenimi, Kavramsal Değişim Yaklaşımı.

ABSTRACT

EXAMINING OF THE EFFECTIVENESS OF CONCEPTUAL CHANGING APPROACH ON CONCEPT LEARNING

ÇAYCI, Barış

Ph. D. Thesis, Department of Primary Classroom Teacher Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ali GÜL

February–2007, 231 pages

The purpose of this study was to examine the effects of conceptual change texts related with conceptual changing approach on students' understanding the concepts in a subject matter, classification of living beings, and on students' attitudes toward science. The research was applied on students from two second-class in Gazi University, Faculty of Education, Department of Primary Classroom Teacher Education. The data were obtained from a sample consisting of 97 students.

The data were collected by using “Concept Achievement Test” and “Science Attitude Scale” being developed by a researcher. “Integrated Science Process Skills Test” and “Kolb Learning Styles Inventory” were also administered during the collection of data. The data obtaining from these instruments were analyzed via SPSS for windows package program. During evaluation of the data, firstly it was determined that how concept achievements and attitudes of students were affected by applied teaching process. Then, it was determined that how the relationships among achievement, attitude and teaching style changed according to students' science process skills and their learning styles. The effects of applied methods on permanence of concept achievement of students were also examined.

The results being obtained from the analyses of data were summarized below;

1. After application of instruction, there were significant differences between experimental and control groups for post-test concept score. Posttest concept score of experimental group being instructed with conceptual changing approach was significantly more than the posttest concept score of control group being instructed with traditional approach ($t_{(95)\text{concept}}= 4,76, p < 0,05$). The result indicated that conceptual changing approach is more successful on concept learning than traditional approach.
2. After from the instruction, no significant differences were found between the attitude scores of experimental and control groups ($t_{(95)\text{attitude}}= 1,68, p > 0,05$). This result indicated that there is no effect of conceptual changing approach on attitudes.
3. One month later from the instruction, concept permanence scores of experimental group were significantly more than the scores of control group ($t_{(95)\text{permanence}}= 9,62, p < 0,05$). This result showed the effect of conceptual changing approach on permanence of achievement.
4. In addition to these findings, it was found that science process skills and learning styles of students have effects on concept learning.

Key words: Science Instruction, Concept Learning, Conceptual Changing Approach.

İÇİNDEKİLER

İMZA SAYFASI		i
ÖNSÖZ		ii
ÖZET		iii
ABSTRACT		iv
İÇİNDEKİLER		v
TABLOLAR LİSTESİ		ix
ŞEKİLLER LİSTESİ		xiii
KISALTMALAR		xiv
1. GİRİŞ		1
1.1. Problem Durumu		1
1.1.1. Kavram		6
1.1.2. Kavramların Özellikleri		10
1.1.3. Kavram Öğrenme (Geliştirme) Süreçleri		12
1.1.4. Öğrenme Teorileri ve Fen Eğitimine Olan Etkileri		17
1.1.4.1. J. Piaget ve Öğrenme Teorisi		19
1.1.4.2. L. S. Vygotsky ve Öğrenme Teorisi		22
1.1.4.3. J. Bruner ve Öğrenme Teorisi		23
1.1.4.4. R. Gagne ve Öğrenme Teorisi		24
1.1.4.5. D. Ausubel ve Öğrenme Teorisi		25
1.1.4.6. Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı (Learning Cycle)		27
1.1.5. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisi		29
1.1.6. Kavramsal Değişim Süreci		32
1.1.6.1. Alternatif (İlk ve Yanlış) Kavramlar		33
1.1.6.2. Kavramsal Değişim Yaklaşımı		36

1.1.6.3.	Kavram Değiştirme Metinleri	45
1.1.7.	Tutumlar	52
1.1.8.	Bilimsel İşlem Becerileri	55
1.1.9.	Öğrenme Stilleri	58
1.2.	Araştırmanın Amacı	61
1.2.1.	Problem Cümlesi	64
1.2.2.	Hipotezler	64
1.3.	Araştırmanın Önemi	66
1.4.	Araştırmanın Sınırlılıkları	68
1.5.	Araştırmanın Varsayımları	69
1.6.	Tanımlar	69
1.7.	İlgili Araştırmalar	71
1.7.1.	Konuyla İlgili Türkiye’de Yapılan Araştırmalar	71
1.7.2.	Konuyla İlgili Türkiye Dışında Yapılan Araştırmalar	79
2.	YÖNTEM	91
2.1.	Araştırmanın Modeli	91
2.2.	Araştırmanın Çalışma Grupları (Denekler)	93
2.3.	Araştırmada Öğretimi Yapılan Ünitelerin Belirlenmesi	97
2.4.	Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Öğretim Süreci	97
2.5.	Öğretim Materyallerinin Uygulama Süreci	99
2.6.	Veri Toplama Araçları	100
2.6.1.	Kavram Başarı Testinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi	100
2.6.2.	Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi	104

2.6.3.	Bilimsel İşlem Becerileri Testi	107
2.6.4.	Kolb Öğrenme Stili Envanteri	108
2.7.	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması ve Uygulama Süreci	108
2.8.	Verilerin Analizi	113
3.	BULGULAR	115
3.1.	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Göre Dağılımları	116
3.2.	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Dağılımları	117
3.3.	Araştırmanın Birinci Hipotezine İlişkin Bulgular	118
3.4.	Araştırmanın İkinci Hipotezine İlişkin Bulgular	119
3.5.	Araştırmanın Üçüncü Hipotezine İlişkin Bulgular	121
3.6.	Araştırmanın Dördüncü Hipotezine İlişkin Bulgular	127
3.7.	Araştırmanın Beşinci Hipotezine İlişkin Bulgular	134
3.8.	Araştırmanın Altıncı Hipotezine İlişkin Bulgular	139
3.9.	Araştırmanın Yedinci Hipotezine İlişkin Bulgular	143
3.10.	Araştırmanın Sekizinci Hipotezine İlişkin Bulgular	145
3.11.	Araştırmanın Dokuzuncu Hipotezine İlişkin Bulgular	152
3.12.	Araştırmanın Onuncu Hipotezine İlişkin Bulgular	156
3.13.	Araştırmanın On Birinci Hipotezine İlişkin Bulgular	157
3.14.	Araştırmanın On İkinci Hipotezine İlişkin Bulgular	160
4.	SONUÇLAR ve TARTIŞMA	162
4.1.	Sonuçlar	162

4.1.1.	Deney Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar	163
4.1.2.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar	164
4.1.3.	Deney Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar	166
4.1.4.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar	167
4.1.5.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Sontest) Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar	169
4.1.6.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Sontest) Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar	171
4.1.7.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar	174
4.2.	Tartışma	176
4.3.	Öneriler	196
KAYNAKÇA		198
EKLER		209
1.	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği	210
2.	Kavram Başarı Testi	211
3.	Kavram Değiştirme Metni (Örnek – I)	216
4.	Kavram Değiştirme Metni (Örnek – II)	220
5.	Geleneksel Metin Örneği	224
6.	İzin Yazısı	229
7.	Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Öğretim Programı	230

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Araştırmanın Deneysel Desenine Ait Simgesel Görünüm	92
Tablo 2.	Öğrencilerin Bilimsel İşlem Becerileri Testinden, Kavram Başarı Testinden ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlarının Şubelerine Göre ANOVA Sonuçları	93
Tablo 3.	Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel İşlem Becerileri Testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları	95
Tablo 4.	Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (Öntest) Kavram Başarı Testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları	96
Tablo 5.	Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (Öntest) Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları	96
Tablo 6.	Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrencilerin Toplam Sayıları ve Cinsiyete Göre Dağılımları	97
Tablo 7.	Kavram Başarı Testinin Ön Uygulamasından Elde Edilen Pj ve rjx Değerleri	102
Tablo 8.	Kavram Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları	103
Tablo 9.	Kavram Başarı Testinin Son Deneme Madde Analiz Sonuçları	104
Tablo 10.	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Faktör Yapısı	105
Tablo 11.	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Faktör Yükleri	106
Tablo 12.	Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına (Faktörlerine) Ait Güvenirlik Katsayıları	107
Tablo 13.	Kullanılan İstatistiksel İşlemlerin Araştırmanın Hipotezlerine Göre Dağılımları	114
Tablo 14.	Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Göre Dağılımları	116
Tablo 15.	Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrencilerin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Dağılımları	117

Tablo 16.	Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	118
Tablo 17.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	119
Tablo 18.	Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	122
Tablo 19.	Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları	123
Tablo 20.	Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	125
Tablo 21.	Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları	126
Tablo 22.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	128
Tablo 23.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları	129
Tablo 24.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	131
Tablo 25.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları	132
Tablo 26.	Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	135

Tablo 27.	Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	135
Tablo 28.	Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	137
Tablo 29.	Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	137
Tablo 30.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	139
Tablo 31.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	140
Tablo 32.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	141
Tablo 33.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	141
Tablo 34.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	144
Tablo 35.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	146
Tablo 36.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	147
Tablo 37.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	147

Tablo 38.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	149
Tablo 39.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	150
Tablo 40.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	150
Tablo 41.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	153
Tablo 42.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	154
Tablo 43.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	156
Tablo 44.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	157
Tablo 45.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	158
Tablo 46.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	159
Tablo 47.	Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları	161

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Dallanmış Ağaç Tekniği	47
Şekil 2.	Kolb Öğrenme Stili Modeli	60

KISALTMALAR

Akt.	: Aktaran
BİB	: Bilimsel İşlem Becerileri
f	: Frekans
%	: Yüzde
N	: Toplam
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
$\bar{X}_D$	: Deney Grubunun Aritmetik Ortalaması
$\bar{X}_K$	: Kontrol Grubunun Aritmetik Ortalaması
$\bar{X}_ö$	: Öntest Aritmetik Ortalaması
$\bar{X}_s$	: Sontest Aritmetik Ortalaması
S	: Standart Sapma
sd	: Serbestlik Derecesi
t	: t Sınama Değeri
z	: z Sınama Değeri
U	: U Sınama Değeri
p	: Anlamlılık Derecesi
P _j	: Madde Güçlük Değeri
r _{jx}	: Madde Ayıricılık Değeri
Kr-20	: Güvenirlik Değeri
Cronbach α	: Güvenirlik Değeri
ITEMAN	: Madde Analiz İstatistik Programı
SPSS	: İstatistik Programı

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilgi çağının yaşandığı bu zamanda, toplumların sürekli olarak karşılaştığı bazı kavramlar bulunmaktadır. İnsanların yaşam şeklini değiştiren ve giderek önem kazanan bu kavramlar, teknoloji okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, fen okuryazarlığı vb. şeklinde sıralanabilir.

İfade edilen bu kavramlar; ilk kez 19. yüzyılda öğretim programlarında yer alan fen derslerinin ve fen programlarının, 1900’lü yılların başından itibaren ülkelerin tarımsal toplumdan endüstriyel topluma geçişiyle birlikte önem kazanmıştır. Ayrıca bilim ve teknolojiye gelişme, bu önemin artmasına katkı sağlamıştır. Çünkü 19. yüzyıldaki fen programları, öğrencileri ağır metodlarla eğitmeye ve teorik bilgileri ezberletmeye dayanmaktaydı. 1850’li yıllarda, bu klasik öğretim programlarının yerini, öğrencilerin doğal çevresini gözleyerek bilgi edinmesini temel alan ve nesnel öğretime dayanan fen programları almaya başladı. Fakat bu öğretim yaklaşımının, öğrencilerin gözlemlediği bir objeyi veya olayı anlamasından ve yorumlamasından çok, tanımlamasına ve ezberlemesine yol açtığı sonucuna ulaşıldı. Daha sonra, fen programlarında üç büyük değişim yaşandı. Bunlardan ilki; ülkelerin endüstriyel topluma geçişiyle birlikte meydana geldi. Çünkü toplumların çeşitli alanlarda ortaya çıkan ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. John Dewey’in başını çektiği ilerlemeci eğitim anlayışı, karşılaşılan problemlere bilimsel yöntemlerle çözüm getirilmesini önermekteydi. Bu sebeple fen programları, bilimsel yollarla çözüme ulaşma amacını güden araştırmacı yaklaşıma

göre yeniden gözden geçirildi ve fen eğitiminin hem hedefleri hem de kullanılan öğretim yöntem ve stratejileri, o günün ihtiyaçlarını karşılamak üzere değiştirildi.

İkinci değişim, 1950’li yıllarda ülkeler arasında ortaya çıkan soğuk savaşın etkisiyle gerçekleşti. Çünkü bilim ve teknoloji alanlarında yaşanmaya başlanan gelişmelere paralel olarak, ülkelerin yetişmiş bilim adamına ve mühendislere olan ihtiyacı arttı. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için eğitim kurumlarına önemli sorumluluklar yüklendi. Fakat bu tek başına yeterli değildi. Aynı zamanda fen programlarının yeniden ayarlanması gerekiyordu. Bu nedenle amacı, günlük hayatın ihtiyaçlarının karşılanması adına beyin gücü olarak seçkin ve nitelikli insan gücü yetiştirmek olan programlar hazırlandı.

Fen programlarında yaşanan üçüncü değişim ise, 20. yüzyıl başlarında bilim ve teknolojinin disiplinler arasında gelişmesiyle ortaya çıktı. Çünkü öğrencilerin sadece bilimsel ilkeleri bilmesi ve anlaması, toplumların ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalıyordu. Bu sebeple eğitilen insan gücünün, öğrendiği bilimsel ilkeleri sosyal iletişimde kullanması, aynı zamanda bu bilgileri, teknoloji üretmek adına uygulamaya dökmesi gerekmekteydi.

İfade edilen bu bilgilere göre günümüz fen programında, ‘öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok onlara bilgiye ulaşma becerilerini (bilimsel süreç becerilerini) kazandırmak’ amacına yer verilmiştir. Ayrıca öğretmen merkezli eğitim anlayışı yerine, bilgi edinme sürecinde merkeze öğrenciyi alan, günlük hayatın ihtiyaçlarını sosyal etkileşim zemininde çözen ve öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlayan amaçlarda eklenmiştir.

Amaçları bu şekilde belirlenen ve yeniden organize edilen fen programları sayesinde, fen ve teknoloji alanlarının birlikte gelişmesi ve birbirine paralellik göstermesi hedeflenmektedir.

Türkiye’deki ilkokul fen programı, ilk kez 1948 yılında hazırlanmıştır. Bu program daha sonra, 1968, 1974, 1977, 2000 ve 2004 yıllarında değiştirilmiş ve

uygulamaya konulmuştur. Dersin adı, 1968 programında ‘fen ve tabiat bilgisi’ iken, 1974 programında ‘fen bilgisi’ olarak belirlenmiş fakat en son 2004 yılı programında ‘fen ve teknoloji’ olarak değiştirilmiştir.

2000 ve 2004 yılı fen programlarının vizyon açısından aynı amaca ulaşmaya çalıştığı ifade edilebilir. Çünkü her iki programda da öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesi hedeflenmektedir. Fakat 2000 ve 2004 fen programları arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Örneğin; 2004 programında öncelikle dersin adına teknoloji boyutu eklenmiştir. Diğer farklılıkların ise; 2004 programında içeriğin belirli oranda azaltılması, bu programın geliştirilmesinde yapılandırmacı yaklaşımın esas alınması, alternatif değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, belirlenen öğrenme alanlarının birbirine örtüşmesinin sağlanması, içerikte sarmallık ilkesinin gözetilmesi ve disiplinlerarası öğrenme esas alınarak, fen programının diğer derslerin öğretim programlarıyla bütünlük ve paralellik göstermesi şeklinde sıralandığı görülmektedir.

Fen bilimleri, “doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri” olarak tanımlanmaktadır (Kaptan, 1999: 9). Abruscato (1988: 5)’ya göre fen, hem doğal dünyayla ilgili bilgilerin sistematik olarak toplanmasında kullanılan bir dizi yöntemdir, hem de bu yöntemlerle elde edilen bilgiler topluluğudur. Ayrıca fen bilimleri, insanların oluşturduğu değer ve tutumları kapsamaktadır.

2004 fen ve teknoloji programına göre ise fen, “fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan dinamik ve beşeri bir faaliyettir”. Buna göre fenin, sistematik bir şekilde doğal çevreyi araştırma işlemleri ve süreci ile bu süreç sonunda elde edilen doğal çevre hakkındaki organize bir bilgi bütünü olduğu ifade edilmiştir. Aynı öğretim programı teknolojiyi, “hem diğer disiplinlerden (matematik ve fen gibi) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür, hem de belirli materyalleri ve araçları kullanarak, oluşan bir ihtiyacı gidermek veya bir problemi çözmek için bu bilginin kullanılmasıdır” şeklinde tanımlamaktadır (Fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2005: 11-12).

Birer beşeri girişim ve disiplin olan fen ve teknolojinin birçok ortak yönü bulunmaktadır. Fakat bunları birbirinden ayıran en önemli özellik, amaçlarının farklı olmasıdır. Çünkü fenin amacı, doğal çevreyi anlamaya ve açıklamaya çalışmaktır. Halbuki teknolojinin amacı, insanların istek ve ihtiyaçları doğrultusunda doğal çevrede değişiklik yapmaktır (Fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2005: 12).

Amaçları farklı olan iki ayrı disiplin, acaba hangi nedenle ilköğretim programında aynı dersin adı olarak belirlenmiştir? Bu sorunun cevabının, 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programının vizyonu olduğu söylenebilir.

Bu programın vizyonu, “Türkiye’de fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek ve bu amaçla bireysel ve kültürel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olan bir birey olmalarını sağlamaktır” şeklinde ifade edilmiştir (Fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2005: 9).

Fen ve teknoloji, günümüzde insan yaşamının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Günlük yaşamın her alanında, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin insan hayatına olan etkisi açık bir şekilde görülmektedir. Diğer yandan ülkeler; yaşanan küreselleşmenin, ekonomik ve teknolojik rekabetin, yaşam standartlarını yükseltme çabalarının ve dünyada her alanda söz sahibi olma gayretlerinin etkisiyle, güçlü bir gelecek oluşturabilmek için, her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olmasının gerekliliğini anlamışlar ve bunu sağlamada, fen alanlarıyla ilgili derslerin önemli bir yer tuttuğunun farkına varmışlardır.

Bu bilinç aynı zamanda, yetişen gençliği sürekli olarak gelişen ve gün geçtikçe karmaşık hale gelen bilim ve teknoloji dünyasına hazırlama ve diğer yandan, bilime katkısı olacak ve her alanda yeni teknolojiler üretecek insan gücü yetiştirme çabalarının da bir göstergesidir. Çünkü ülkeler ve toplumlar, ancak bu şekilde dünya medeniyetleri içinde önemli bir yere gelecekler ve etkili bir güce sahip olacaklardır.

Fen ve teknoloji okuryazarlığının tanımının, kişilerin doğal dünyaya aşina olma, onun sahip olduğu çeşitliliği ve bu çeşitliliğin ortaya koyduğu birliği anlama, bu süreçte araştırmacı, keşfedici ve sorgulayıcı olma, bunun için bilimsel düşünebilme ve çözüm üretebilme kapasitesine sahip olma, öğrenme ihtiyacını kaybetmeme ve olaylara karşı hep bir şüphe ve merakla yaklaşma için gerekli olan bilgilerin, tutumların ve becerilerin bir birleşimi olduğu ifade edilebilir.

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir bireyden şu davranışlar beklenmektedir;

1. Bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlama,
2. Temel fen kavram, ilke, genelleme, kuram ve yasalarını anlama ve bunları kullanabilme,
3. Karşılaşılan sorunlara ve problemlere bilimsel süreç becerilerini kullanarak cevap arama,
4. Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlama,
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler kazanma,
6. Bilimsel değer ve tutumlara sahip olma.

Bu bilgilerden hareketle, fen okuryazarlığının içinde aşağıda maddeleştirilmiş olan şu yedi boyutun bulunduğu sonucuna varılabilir;

1. Fen bilimlerine ilişkin tutumlara ve değerlere sahip olma,
2. Bilimin özünü oluşturan değerleri ve bilimsel bilginin doğasını anlama,
3. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirme,
4. Bilimsel süreç becerilerini etkin bir biçimde kullanma,
5. Fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimlerini anlama,
6. Fen bilimlerinin ve teknolojinin doğasını, ilişkisini anlama,
7. Anahtar fen kavram, ilke, kuram ve kanunlarını anlama.

Fen okuryazarlığı ile ilgili bu yedi boyut birbirini tamamlamakta ve desteklemektedir. Çünkü fen bilimlerini; fen, teknoloji, toplum ve çevre vurgularıyla öğrenmek ve öğretmek, fen kavramlarının doğru ve kalıcı öğrenilmesine yol açmaktadır. Ayrıca, fen konularının öğretimini bilimsel süreç becerileriyle

bütünleştirmek, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum ve değerler kazanmasına neden olmaktadır.

Öğrenme ve öğretme sürecinde öğrenciyi merkeze alan ve bilginin keşfedicisi ve yapılandırıcısı olarak öğrenciyi işaret eden, öğretmenin rehber olduğu öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması, hem öğrenci başarısının artmasını hem de kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Bu araştırmada kullanılan kavram öğretim yönteminin temel aldığı kavramsal değişim yaklaşımı, kavram öğreniminde ve öğretiminde kullanılan modern yaklaşımlardan biridir. Diğer taraftan, kavramsal değişim yaklaşımı da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının içerdiği ilkelere dayanmaktadır.

Araştırmanın konusu gereği bu bölümden itibaren; kavramlar, kavramların sahip olduğu özellikler, kavram öğrenme ve kavram geliştirme aşamaları, fen öğretimini etkileyen öğrenme teorileri, yapılandırmacı öğrenme teorisi, alternatif kavramlar, kavram yanılgıları, kavramsal değişim yaklaşımı, bu yaklaşımın içerdiği öğretim yöntemleri ve özellikle kavram değiştirme metinleri ile tutumlar, bilimsel işlem becerileri ve öğrenme stilleri hakkında açıklayıcı bilgiler verilmiştir.

1.1.1. Kavram

Fen bilimleri, insanların doğayı anlama ve yorumlama gayretlerinin bir sonucudur ve içeriğinde farklı yapılarda bilgiler bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir (Kaptan, 1999: 9-11);

1. *Olgular*: Olgular, doğadaki varlıkların ve olayların bir bütünüdür. Başka bir deyişle iki eleman, sözcük ya da eylem arasındaki ilişkiyi belirleyen ifadelerdir.
2. *Kavramlar*: Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme kavram denir. Kavramlar bize doğanın ve doğa olaylarının bir özetini sunar.
3. *İlkeler*: Kavramlar arası ilişkilerden çıkan genellemelere ilke adı verilir.

4. *Kuramlar ve Doğa Kanunları:* Doğa olaylarının düzgünlüğüne ve değişmezliğine dayanan ilkelere ise kuramlar ve doğa kanunları adı verilir.

Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere kavramlar, fen bilimlerinin içeriğindeki bilgi yapılarından biridir ve önemli bir yere sahiptir. Fen kavramları, doğa kanunlarına ulaşmada ve dolayısıyla bu konudaki bilgileri elde etmede ilk ve en önemli basamaktır.

Kavramlar, insanların dünyayla başa çıkmasında oldukça önemlidir. İnsanların, yaşadığı dünyayı anlayıp yorumlama çabaları vardır. Zaten fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri de, çocukların doğa ve doğa olaylarına ilişkin sorularını, belirli bir düzende ve en etkili bir biçimde cevaplandırmaktır. Eğer nesne, olay, fikir ya da objeler ortak özelliklerine göre gruplandırılmasaydı, insanlar doğada bulunan her bir öğeyi ayrı ayrı öğrenmek zorunda kalacak ve karmaşık dünyada bir düzen oluşturamayacaktı. Halbuki karmaşıklığı en aza indirgeyen ve öğrenmeyi kolaylaştıran kavramlar, nesnelerin, olayların, objelerin, fikirlerin sınıflandırılmasını ve bu sayede insanların, karmaşık bilgi ağının üstesinden gelmesini sağlamaktadır.

Kavram tanım olarak ele alınırsa, “benzer ya da farklı obje ve olguların ortak özelliklerinin bir kelime veya isimle ifade edilmesi olarak tanımlanabilir” (Çeliköz, 1998: 70). Genel anlamda kavram, “insan zihninde anlaşılan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır” (Ülgen, 2001: 100). Kavram denilince insan zihninde kavramlaşan bir tanım, “ortak özellikleri olan uyaranlara verilen ortak tepkilerdir ve bu tepkilerin içine, algılama ve adlandırma girmektedir” (Kavsaoğlu, 1990: 481). Kavram, hafıza elemanlarının (dizgeler, önermeler, episodlar vb.) hem bir etiket altında toplanmasıdır, hem de onlar arasındaki bağlantının desenidir (Atasoy, 2004: 37).

Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere, kavramların en önemli özelliğinin, iki veya daha fazla ögenin ortak özelliklerine göre gruplandırılması, böylelikle bu grubun, oluşturulan diğer gruplardan ayırt edilmesi olduğu söylenebilir. Kaptan (1999: 103), bu sınıflandırmalarla oluşan grupların, insan zihnindeki düşünce

birimlerini oluřturduėunu ve bu dűőűnce birimlerini ifade etmekte kullanılan sűzcűk veya sűzcűklerin ise birer kavram olduėunu belirtmektedir.

Kavramlar; somut eőya, olay veya varlık deėil, onların belirli gruplar altında toplanmasıyla elde edilen soyut dűőűnce birimleridir. Onlar gerűek dűnyada deėil dűőűncelerde yaőamakta, onların ortak űzellikleri, yapılan sınıflamaların soyut temsilcileri halini almakta ve gerűek dűnyada kavramların ancak űrneleri bulunmaktadır (Akgűn; 2001: 103; Kaptan, 1999: 103; Turgut ve diė.,1997: 4.2).

Dűőűnce birimleri olarak adlandırılan kavramlar, bilginin yapı taőlarıdır ve űėrenilen bilgilerin sınıflandırılmasını ve organize edilmesini saėlar. Çocuklar yaőamlarının erken dűnemlerinde, aktif olarak temel kavramları űėrenmeye baőlarlar (Koray ve Bal, 2002: 83). Diėer yandan bilgilerin yapı taőları olan kavramların aralarındaki iliőkilerde, bilimsel bilgileri oluőturmaktadır.

Piaget’e gűre çocuklar, 2-7 yaő dűneminde kavramsal algılama ve kavramlarla dűőűnme yeteneėine sahip olmakta ama kavramları açıklayıp, anlamlandıramamaktadır. Çocuklar ancak bu dűnemden sonra kavramları anlamlandırmakta, kavramlar arasında iliőkiler kurmakta veya kavramlar arası iliőkileri anlamakta ve kavramları sınıflandırabilmektedir. Bu sayede karőılaőılan bir bilgi parçası,  ocuk için anlamlı hale gelmekte, bilgileri dűzenleyebilmekte, yeni bilgiler keőfetmekte ve bunları yapılandırmaktadır.

Her űėrenci, sahip olduėu kavramları yapılandırdıėı ve yeni űėrendiėi kavramları da yapılandıracaėı karakteristik bir kavram organizasyonuna sahiptir. Ayrıca, űėrencilerin űn kavramları ile yeni űėrenilen kavramlar arasında kurulan baėlantı veya iliőki de kiőiden kiőiyeye farklılık gűstermektedir. Belirtilen bu iki durum, her bir űėrencinin bilgiyi ve kavramı űzűmleme őeklinin, diėerlerinden farklı olmasına sebep olmaktadır.

Kavram geliőtirme bir űėrenme biçimidir ve bu bilgilerin űėreniliő yollarına gűre kavramlar ű e ayrılır (Akgűn, 2001: 106; Pınarbaőı, 2002: 2);

1. *Algılanan Kavramlar:* İnsanın dış dünyadan duyu organlarıyla yaptığı algılamalarla oluşan kavramlardır. Örneğin; ‘siyah’ veya ‘küçük’ gibi kavramlar, dış dünyadan duyu organlarıyla algılanan izlenimler sonucu anlamlandırılır. ‘Açlık’ veya ‘ağrı’ gibi kavramlar ise, insanın kendi içindeki uyarıcıları algılaması ile öğrenilir.
2. *Betimlemeli Kavramlar:* İnsanın dış dünyadaki varlıklarla ve olaylarla etkileşime girmesi sonucu, eşya ve olayların gözlenebilir özelliklerinin özetlenmesiyle, açıklanmasıyla ve anlamlandırılmasıyla oluşan kavramlardır. Örneğin; ‘daha hafif’ veya ‘önceden’ gibi sözcüklerin anlamları, eşya veya olayların niteliklerinin karşılaştırılmasıyla ortaya çıkmıştır.
3. *Kuramsal Kavramlar:* Bazı kavramlar etkileşimle değil, zihin operasyonlarıyla elde edilir. Bu kavramların temelinde kuramsal düşünceler vardır. Kuramsal kavramların öğrenilmesi diğerlerine göre daha zor ve karmaşıktır. Örneğin ‘sıcaklık’ kavramının; ‘moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin ölçümü’ şeklinde tanımlanması, kuramsal düşünceden (kinetik teoriden) hareketle ifade edildiğinden, kuramsal bir kavram olmasına yol açmaktadır.

“Kavramları, kendilerini tanımlayan özelliklerin göreceliğine göre, somut ve soyut kavramlar olarak gruplandırmak da mümkündür. Somut kavramlar, genellikle kendisinden sonra gelenlere işaret ederken, soyut kavramlar açıklamalardan daha çok isimlendirilen özelliklere uygulanmaktadır” (Çeliköz, 1998: 71). Erden ve Akman (2003: 194)’ın anlatımına göre; somut kavramlar duyu organları ile doğrudan algılanabilirken (meyve, masa vb.), soyut kavramlar duyu organları aracılığıyla doğrudan algılanamazlar (özgürlük, demokrasi vb.).

Morgan (1977: 158) kavramları, “belli bir uyarıcının bir ya da daha fazla özelliğinin soyutlanmasıdır” şeklinde tanımlamıştır. Kavramlar, bu tanıma dayanılarak yapılan sınıflandırmada, dört başlık altında incelenmektedir. Bunlar;

1. *Basit Kavramlar:* Bu tür kavramlarda sadece bir özellik soyutlanmaktadır. Örneğin; ‘kırmızı’ gibi. Çünkü kırmızı renkte olan nesnelerin, sadece kırmızı olma özelliği ele alınmaktadır.

2. *Birleşimli Kavramlar*: Bu kavramların tanımlanmasında, iki veya daha çok özellik birlikte kullanılmaktadır. Örneğin; ‘futbol takımı’ kavramında olduğu gibi.
3. *Ayrışımli Kavramlar*: Bir kavramla ilgili birkaç özellikten herhangi biri, o kavramı tanımlamaktadır. Örneğin; futboldaki ‘faul’ kavramı gibi.
4. *İlişkisel Kavramlar*: Bu tür kavramlar, bir olayın iki ögesi arasındaki ilişkinin derecesini belirlemektedir. Örneğin; ‘daha fazla’ kavramında olduğu gibi.

1.1.2. Kavramların Özellikleri

Kavramların genel anlamlarının yanında birde özel anlamları vardır. Diğer bir anlatımla, onların kullanıldığı alanlara göre değişen anlamları bulunmaktadır. Kavramların sahip olduğu özellikler ise, şu şekilde sıralanmaktadır (Ülgen, 2001: 101-108; Çeliköz, 1998: 71-72);

1. Kavramlar, insanların deneyimlerine bağlı olarak zaman içerisinde değişirler. Diğer bir ifadeyle kavramlar, dünyadaki gerçek obje, olay ve olguların insan tecrübesine dayalı olarak algılanan özellikleri kadar tanımlanmakta ve algılanan özelliklerle gerçek özelliklerin ne zaman tam olarak uyduğu, tartışmaya açık bir konu olmaktadır. Bu nedenle, ilgili özellikler sürekli incelenmekte ve kavramlar yeniden tanımlanmaktadır. Örneğin; bir zamanlar atomun çekirdeği parçalanamaz denmekteydi. Fakat günümüzde atom çekirdeği parçalanmakta ve bu durum bazı alanlarda kullanılmaktadır.
2. Obye, olay vb. ögelerin algılanan özellikleri, kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Bu nedenle kavramların yanlı olduğu düşünülmekte ve bu yanlılığı en aza indirmek için normlar geliştirilmektedir. Ayrıca bu yanlılık, sosyal bilimlerde doğal bilimlere kıyasla daha fazladır.
3. Her kavramın bir orijinali vardır ve bu, ilgili kavramın bireyin zihnindeki ilk oluşumdur. Örneğin çocuk, zihninde salıncak kavramını değişik örneklerden hareketle oluşturur ve bir yere bağlı biçimde sallanan bir ip ve oturağı, o kavramın en önemli özelliği olarak yapılandırır. Gerçekte, birçok modelde salıncak bulunmaktadır. Bu nedenle yeni karşılaşılan bir salıncak modeli, salıncak kavramının orijinali ile karşılaştırılır ve salıncak olup olmadığına

karar verilir. Kısacası orijinal kavramlar, daha sonra gerçekleşen kavram öğrenmelerde bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

4. Bazı durumlarda kavramların bir kaç özelliği, birden fazla kavramın özelliği olabilir. Örneğin; eğitim ve öğretim kavramlarının ortak özelliği (birincil özellik) davranış değişikliğidir. Diğer yandan eğitimin planlı olarak yapılması ise, bu iki kavramın ayırt edici (ikincil) özelliği olmaktadır.
5. Kavramlar, obje ve olayların hem doğrudan gözlenen (somut) hem de dolaylı olarak gözlenen (soyut) özelliklerinden oluşur. Her kavramın belirli sayıda somut ve soyut özellikleri bulunmaktadır. Üçgen kavramında, üçgenin çizgileri somut, fakat üçgenin fonksiyonları soyut özelliklerdendir.
6. Bir kavram, konumuna göre bazen merkezde bazen de merkez çevresinde yer alabilir. Örneğin ceza kavramı, bazı durumlarda olumlu bazı durumlarda ise olumsuz pekiştireç olabilmektedir.
7. Kavramlar kendi içlerinde, özelliklerine uygun olarak seçilen belirli ölçütlere göre gruplandırılabilen ve bir kavram için çok sayıda grup oluşabilmektedir. Öğretmen ve öğrenci kavramlarının birçok özelliğe göre (cinsiyet, yaş, eğitim durumu vb.) gruplara ayrılması gibi.
8. Her kavram bir sözcükle ifade edilmekte ve bir toplumun dil zenginliği (kelime hazinesi) ile kavramların çeşitliliği arasında doğru orantı bulunmaktadır. Bu durum aynı zamanda, kavramların niteliğini ve niceliğini etkilemektedir. Ayrıca, ‘insanların yaşamları geliştirdikleri kavramlarla sınırlıdır’ denilebilir.
9. Kavramların her bir özelliği, kendi içinde bir kavramdır. Örneğin; eğitim kavramı içinde yer alan davranış değişikliği, öğrenme yaşantısı, planlı eğitim gibi özellikler, birer kavram haline gelmektedir.

Belirtilen bu özelliklerden hareketle; kavramların, ‘insanların edindiği tecrübeler ile var olduğu, üretilen kavramların ise insanların dünyayı anlamaya, yorumlamaya ve içinde bulunduğu çevrenin bir parçası olduğunu öğrenmeye yarayan bir çeşit bilgi formu olduğu’ ifade edilebilir.

1.1.3. Kavram Öğrenme (Geliştirme) Süreçleri

Kavram öğretimi, ilgili kavramın çocuğun zihninde yapılandırılmasını sağlama işidir. Kavram öğrenme ise, hem sınıflandırılmış uyaranlar temel alınarak zihinde bilgiler oluşturma, hem de bir çeşit problem çözme sürecidir (Morgan, 1977: 165). Kavramlara ait özelliklerin bilinmesi, onların öğrenilmesi ve öğretilmesinde son derece önemlidir. Ayrıca, kavram öğrenmeye ürün ve süreç açısından bakmak gerekir.

Davranışçı yaklaşıma göre kavram öğrenmeye ürün olarak bakıldığında, bireyin kavramla ilgili gözlenebilen davranışları söz konusu olur. Buna göre birey, dili kullanarak ilgili kavramı tanımlar. Benzer ve farklı kavramları karşılaştırır. Ön bilgilerini kullanır ve sonuçta kavramları uygun ölçütler seçip sınıflara ayırarak gruplandırır. Davranışçı yaklaşımda birey, bu faaliyetler sonucunda ürünü (kavramı) hemen açıklayabilir. Bilişsel yaklaşım ise, kavram öğrenmeyi ön bilgilerin geri çağrılarak, onların yeniden yapılandırılması ile açıklar. Bu yaklaşıma göre, kavram öğrenmeden sonra hemen bir davranış değişikliği gerçekleşmeyebilir. Bilişsel yapıda oluşan değişiklikler daha sonra karşılaşılan problemleri çözmede etkilidir (Ülgen, 1996: 45).

Kavram öğrenmeye süreç açısından bakıldığında, davranışçılar kavramların uyarıcı ve tepki arasında kurulan bağ ile öğrenildiğini savunurlar. Bu durumda kavram öğrenimi, bireyin çevresinden gelen uyaranlar sayesinde kavrama aşına olmasıyla başlar ve sonuçta birey bu etkilere tepki vererek kavramı kazanmış olur. Bilişselcilere göre, bireyin kavramı kazanması tıpkı bir örümcek ağı gibi birbiriyle bağlantılıdır. Yani kavramlar zihinde organize edilir. Bu işlem esnasında kavramlar arasında ilişki kurulur. Bu sayede, bir kavramın öğrenilmesinde önceden öğrenilen kavramlar işe koşulur.

Kavram öğrenme süreci, yaşamın erken dönemlerinde hatta dünyaya gelindiğinde başlamakta ve bu süreç yaşam boyu devam etmektedir. Ülgen

(1996: 49)’e göre kavram öğrenimi hangi yöntemle yapılırsa yapılsın, iki aşamada gerçekleşmektedir. Bunlar, kavram oluşturma ve kavram kazanmadır.

Kavram oluşturma, bireyin bir kavramı tanımlayan veya o kavramla ilgisi bulunmayan örneklerin benzer ya da farklı yanlarını algılaması ve benzerliklerden yola çıkarak bir genellemeye ulaşmasıyla ortaya çıkmaktadır. Kavram oluşturma işi yaşam boyu devam etmekle beraber, özellikle yaşamın erken dönemlerinde daha fazla ve daha etkin bir şekilde yapılır. Çünkü yeni doğan bir bebek için yakın çevresindeki her şey yenidir. Bu yeni öğeler, yaş ilerledikçe yakın çevreden uzak çevreye doğru bir dağılım gösterir. Çocuk oluşturduğu bir kavramı, yeni öğreneceği kavramlar için bir ölçüt olarak kullanır. Bu nedenle oluşturulan kavramlar, kavramların orijinalini yani ilk kavramları işaret etmektedir.

“Kavram oluşturmada birey, kendine özgü bir strateji geliştirir. Bu strateji öğrenme tecrübeleriyle geliştirilir. Fakat ayırt etme kapasitesi DNA ile şifrelenmiştir. Bu durum nöropsikolojik bir olaydır ve öğrenmeyle değiştirilemez” (Hulse, 1975, Akt. Ülgen, 1996: 50).

Kavram kazanma, bireyin oluşturduğu kavramları sınıflara ayırma işlemidir. Bu açıdan bakıldığında kavram oluşturma bir genelleme, kavram kazanmanın ise bir ayırt etme olduğu söylenebilir. Kavram oluşturma, kavram kazanmanın ön koşuludur. Ancak kavram öğrenmede tek başına yeterli değildir. Bilimsel kavramların öğrenilmesinde bu iki aşamanın birlikte gerçekleşmesi gerekmektedir.

Kavram oluşturma ve kavram kazanma arasındaki farklılıklar şu başlıklar altında incelenebilir;

1. *Yöntem Açısından:* Kavram oluşturma tümevarım, kavram kazanma ise tümdengelim niteliği taşımaktadır.
2. *Öğrenme Açısından:* Kavram oluşturma insanın yaratılış özelliklerinden biridir ve onun, beceri kazanmayla veya öğretimle direkt bir bağı yoktur. Fakat kavram kazanma, yapılan formal eğitimle geliştirilir ve öğrenmeyle kazanılır.

3. *Önem Açısından:* Kavram oluşturma, okul öncesi dönemlerde sıkça kullanılır ve yaşam boyu devam eder. Çünkü öğrenmenin bir sonu yoktur. Kavram kazanma ise genellikle okul dönemlerinde, formal eğitimde kullanılır ve daha sonra öğrenilecek kavramlar için çok önemlidir.

Ülgen (2001: 111), kavram geliştirme sürecinin, her iki aşamada da (kavram oluşturma ve kavram kazanma) geçerli olduğunu, çünkü oluşturulan veya kazanılan kavramların nitelik açısından artış göstereceğini bildirmektedir.

Kavramlar soyut düşünce birimleri olduğu için, kavramların geliştirilmesinde kişinin kullandığı bir takım zihinsel süreçler vardır. Bunlar (Akgün, 2001: 104-105; Kaptan, 1999: 103);

1. *Genelleme Süreci:* İlgilenilen varlıkların, ortak özelliklerine göre bir grupta toplanması ve bu gruba bir ad verilmesi sürecidir. Örneğin; çocuk bir tek kuş örneği görmekle ‘kuş’ kavramını geliştiremez. Ancak bu kavram, birçok kuşu gözlemlemek ve onların ortak özelliklerinden bir genellemeye gitmekle oluşturulur.
2. *Ayırım Süreci:* Genellemenin tersidir. Yani varlıkların ve olayların birbirine benzemeyen özelliklerini bulma, ayırt etme sürecidir. Örneğin; mandalina, portakal, limon gibi meyveler ortak özelliklerinin genellenmesiyle ‘turunç’ kavramı altında toplanır. Daha sonra her bir meyvenin farklı özellikleri ayırt edilir ve bunların her biri bir kavram olarak kazanılır.
3. *Tanımlama Süreci:* Bilindiği üzere kavramların adları, bir terim veya bir sözcüktür. Bir kavramı sözcükle anlatan önermeye, o kavramın tanımı denir. Bilinmeyen bir kavramı tanımlamak, onu bilinen kavramlarla açıklama anlamına gelir. Fakat bu durum bazen yanlış olabilir. Çünkü yapılan tanımlarda, bir kavramın gerçek elemanlarından biri dışarıda bırakılabilir. Örneğin; pengueni kuş tanımının dışında bırakmak veya yarasayı bu tanım içine dahil etmek gibi.

Kavram öğrenme (kavram geliştirme) sürecinde yapılan bu iki sınıflandırmanın bazı farklılıklar göstermesine karşın temelde aynı bilgileri yansıttığı

görülmektedir. Çünkü kavram oluşturma bir genelleme süreci, kavram kazanma ise bir ayırım sürecidir. Kavram geliştirme ise hem kavram oluşturma hem de kavram kazanma işinde, kavramların niteliğini artıran bir tanımlama sürecidir.

Kavram öğrenmeye öğretim açısından bakıldığında, uygulanan öğretim yönteminin tek başına bir anlam ifade etmediği belirtilebilir. Öğretmenin, kavram öğrenmenin nasıl bir süreç olduğunu ve hangi koşullarda nasıl gerçekleşeceğini bilerek, herhangi bir öğretim yöntemine bağlı kalmadan, öğrencinin bireysel özelliğine uygun koşulları dikkate alarak öğretimi tasarlaması ve uygulaması beklenmektedir. Çünkü bilginin yapılandırılması, öğrencinin bilişsel yapısıyla öğretmenin düzenlediği çevresel koşulların etkileşimi sonucu gerçekleşir. Bu koşullar; zaman, bellek süreci, dikkat ve odaklaşma, kavram öğrenme stratejileri, dil, gelişim düzeyi, sunulan uyarıcılar ve bu uyarıcıların düzeni olarak sıralanmaktadır (Ülgen; 2001: 117-131).

Önceden değinildiği üzere, kavram öğretimi, kavramların çocuğun zihninde oluşmasını sağlama işidir. Türkiye’de günümüz eğitim sisteminin temel amaçlarından biri, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmak değil, onlara, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmaktır. Bu nedenle fen öğretiminde, gerek bilgilerin gerekse de kavramların öğretim sürecinde merkezde öğretmen değil, öğrenciler bulunmaktadır. Buna göre kavram öğretimi ikiye ayrılır (Kaptan, 1999: 104; Erden ve Akman, 2003: 197-198);

1. *Geleneksel Yöntem (Sunuş Yoluyla ya da Kuraldan Örneğe Doğru Öğretim):*

- Kavramın (sözcüğün) verilmesi,
- Kavramın tanımının verilmesi,
- Kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin verilmesi,
- Kavrama dahil olan ve olmayan örneklerin verilmesi.

Kavram öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemin, kavramları öğrenmede ve öğretmede yeterince etkili olduğunu söylemek zordur. Çünkü birçok kavramın

öğretiminde yaşanan sıkıntı, onların kesin bir sözel tanımının yapılamamasından kaynaklanmaktadır (Canpolat, 2002: 6; Pınarbaşı, 2002: 5). Bu durumda da öğretime kavramın tanımıyla başlayan ve genellikle sunuş yoluyla öğretime dayanan bu yöntemin, sıkıntılar içerdiği kabul edilmektedir. Fakat diğer yandan bu yaklaşım, özellikle öğrencilerin, öğrenilecek kavram hakkında ön bilgilerinin olmadığı durumlarda öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır.

2. *Modern Yöntem (Buluş Yoluyla ya da Örnekten Kurala Doğru Öğretim):*

- Kavramı en iyi anlatan örnekle başlanması,
- Kavramı niteleyen diğer örneklerin verilmesi,
- Kavrama dahil olan örneklerden hareketle o kavramın ortak özelliklerinin bulunması,
- Genellemeye gidilmesi,
- Kavrama dahil olmayan örneklerin verilmesi,
- Kavrama dahil olmayan örneklerden hareketle, o kavramın ayırt edici özelliklerinin bulunması,
- Ayırımı gidilmesi,
- Kavramın tanımlanması.

Sunuş yoluyla öğretimin zaman bakımından ekonomik olması sebebiyle daha fazla kullanıldığı ortadadır. Ancak ilköğretimin ilk beş yılında, özellikle somut kavramların öğretiminde, buluş yoluyla öğretimin daha etkili olduğu belirtilmektedir (Erden ve Akman, 2003: 198).

Kavramlar bilgilerin yapı taşı olduklarına göre, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma sürecinde öncelikle kavramları sağlıklı bir biçimde yapılandırması gerekir.

Kavram öğretimine geçilmeden önce, işlenecek konu veya ünite içindeki kavramların analizinin yapılması, öğretim sürecinde öğretmene yardımcı olacaktır.

Kavram analizinde, aşağıda verilen şu sorulara cevap aranmakta ve alınan cevaplara göre öğretim faaliyetleri düzenlenmektedir (Fidan, 1996: 193);

1. Hangi kavram ya da kavramlar kazandırılacaktır?
2. Kavramla doğrudan ilgisi olan ve olmayan özellikler nelerdir?
3. Yeni öğretilecek kavramla ilgili olan, önceden öğrenilmiş kavramlar hangileridir?
4. Yeni öğrenilecek kavram için olumlu ve olumsuz olan örnekler neler olabilir?
5. Öğretilecek kavramı içeren ilkeler nelerdir?
6. Kavramları kullanacağımız problem durumları nelerdir?
7. Kavramları somutlaştırmak adına, öğrencilere hangi faaliyetler yaptırılabilir?
8. Öğretim sürecinde hangi kelimeler daha çok kullanılmalıdır?
9. Öğrencilerin kavramla ilgili olarak gösterdikleri davranışlarının veya verdikleri cevaplarının doğru olup olmadığı, onlara nasıl duyurulabilir?

Fen bilimine özellikle beş bilişsel öğrenme teorisi büyük etki yapmıştır. Bu öğrenme teorilerinin yaratıcılarının ise, fen bilimlerinde özellikle kavramlarla ilgilendikleri görülmektedir. Kavram öğretiminde modern yöntemlerden biri olarak kabul edilen ‘Kavramsal Değişim Yaklaşımı’na ulaşmak için, öncelikle bu teorileri ve fen bilimine olan etkilerini açıklamak gerekir.

1.1.4. Öğrenme Teorileri ve Fen Eğitimine Olan Etkileri

Eğitim, en genel anlamıyla, insanları belli amaçlara göre yetiştirme sürecidir. Eğitimin iki türü vardır. Bunlarda ilki formal eğitimidir. Bu eğitim, önceden hazırlanmış bir program çerçevesinde planlı ve amaçlı olarak yapılır, öğretim yoluyla gerçekleştirilir. Okullardaki eğitim formal eğitimidir ve yapılan değerlendirme işlemleri ile geri bildirimler sağlanır. Formal eğitim ayrıca, örgün ve yaygın eğitim olmak üzere ikiye ayrılır. Eğitimin diğer türü olan informal eğitim ise, yaşam içinde kendiliğinden oluşur. Bu eğitim amaçlı ve planlı değil, gelişigüze'dir. Informal eğitimdeki gözlem ve taklit iki önemli öğrenme yoludur (Fidan ve Erden, 1998: 2-4).

Eğitim s¼recinin ¼¼ temel ¼gesi bulunmaktadır. Bunlar; ama¼-hedef, ¼đretme-¼đrenme etkinlikleri ve değerlendirmedir. Eğitim s¼reci, ¼đrenme ve ¼đretme yoluyla ger¼ekleřtirilir. ¼đrenme, bireyin ¼evresiyle etkileşim kurması sonucu oluşmakta ve bireyin davranışlarında değişiklik meydana getirmektedir. ¼đretme ise, ¼đrenmeyi sağlama etkinlikleridir. Diğer yandan, okullarda yapılan planlı, kontroll¼ ve ¼rg¼tlenmiř ¼đretme faaliyetleri de ¼đretim olarak adlandırılmaktadır (Fidan, 1996: 9-11).

Bacanlı (2001: 145) ¼đrenmeyi, “tekrar ya da yaşantı yoluyla organizmanın davranışlarında meydana gelen olduk¼a kalıcı/s¼rekli değişmelerdir” şeklinde tanımlamıştır. ¼đrenmenin bir diğer tanımı ise, “¼evreyle etkileşim sonucu kişide oluşan d¼ř¼nce, duyuş ve davranış değişikliğidir” (¼zmen, 2004: 100).

¼đrenmeyle ilgili yapılan bu tanımlamaların ortak yanı, bireyde g¼zlenebilen davranış değişikliğidir. Fakat bu değişikliğin nasıl meydana geldiği konusunda farklı d¼ř¼nceler mevcuttur. Diğer bir ifadeyle, ¼đrenmeyi a¼ıklamaya ¼alıřan kuramlar iki başlık altında toplanmaktadır. Bunlar, davranışçı ve bilişsel ¼đrenme kuramlarıdır.

Davranışçı psikologlar ¼đrenmeyi, uyarıcı ve tepki arasındaki ilişki ile a¼ıklamaya ¼alıřmıřlardır. “İnsan davranışlarının ¼l¼¼lebilir ve g¼zlenebilir hale getirilmesine ağırlık veren davranışçıları, bazen insanların g¼zlenemeyen ve ¼l¼¼lemeyen davranışlarını ve ¼zelliklerini yok sayma derecesine kadar ileri gitmişlerdir” (Ormrod, 1990, Akt. Bacanlı, 2001: 162).

Davranışlar ¼¼ gruba ayrılmaktadır. Bunlar; bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışlardır. Davranışçı kuram, bunlardan duyuşsal ve psikomotor davranış t¼rleri ile ilgilenmekte ve bunları a¼ıklayabilmektedir. Ancak bilişsel davranışların ¼đrenilmesi ve bu ¼đrenmenin a¼ıklanması, bilişsel kuramla m¼mk¼n olmaktadır. Bilişsel yaklaşım, uyarıcıya karşı tepki g¼stermeyi ¼đrenebilen insanın zihninde, ¼đrenmeyi etkileyen bazı s¼re¼ler olduğunu savunmaktadır.

İnsanın dünyayı anlama çabasının bir ürünü olan öğrenme, bazı zihinsel süreçlerle gerçekleşir. “Davranışçılar, gözlenemediği ve doğrudan ölçülemediği düşüncesiyle düşünme, hayal, bilinç gibi zihinsel süreçlerin bilimsel olarak ele alınamayacağını öne sürmüşler ve bunlarla ilgilenmemişlerdir. Bilişselciler ise, zihinsel süreçlerin hafıza, dikkat, algı, problem çözme ve kavram öğrenme gibi konular şeklinde incelenebileceği düşüncesindedirler” (Bacanlı, 2001: 181).

Öğrenmeye fen eğitimi açısından bakıldığında, özellikle kavramların öğrenilmesiyle ilgili beş teori ön plana çıkmaktadır. Bunlar; bilişsel öğrenme kuramının öncülerinden olan Piaget, Vygotsky, Bruner, Gagne ve Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir.

1.1.4.1. J. Piaget ve Öğrenme Teorisi

Piaget zekayı, bireyin içinde bulunduğu çevreye uyum yapabilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Ona göre birey, bu yeteneği (zekası) sayesinde çevrenin beraberinde getirdiği karmaşıklığın üstesinden gelmekte ve onu anlamaya çalışmaktadır. Bu noktada kavramların insanlara getirdiği en büyük kolaylığın, doğal dünyanın karmaşıklığını en aza indirmek ve öğrenmeyi kolaylaştırmak olduğu hatırlanırsa, zekanın ve kavramların aynı problemi çözmeye çalıştığı sonucuna ulaşılabilir. Zaten kavramlar zekanın bir ürünüdür. Diğer bir ifadeyle kavramlar, bir ürün olarak bakılan düşüncelerde yaşamaktadır.

Piaget’in geliştirdiği zihin (zeka) gelişimi teorisinde, zihin gelişiminin başlıca dört faktörden etkilendiği belirtilmektedir. Bunlar; olgunlaşma, yaşantı, toplumsal aktarım ve dengelemedir (Bacanlı, 2001: 60-61).

1. *Olgunlaşma:* Bu terim daha çok fiziksel gelişimi ifade etmektedir. Birey bedensel açıdan gelişmemiş (olgunlaşmamış) ise, zihin gelişimi gecikir. Diğer bir anlatımla, birey olgunlaştıkça zihinsel gelişimi ilerler.
2. *Yaşantı:* Bireyin etkisine en yatkın faktör olan yaşantıların miktarı arttıkça, kişinin zihinsel gelişimi de olumlu yönde artış gösterir.

3. *Toplumsal Aktarım*: Toplumların bireylerine sağladığı yaşantı zenginliği ve bilgiler, bireyin zihin gelişimini artırmaktadır.
4. *Dengeleme*: Öğrenme olmadığı zamanlarda zihin dengededir. Öğrenmeler zihni dengesizliğe iter ama daha sonra tekrar dengeye ulaşır. Bu dengeleme süreci ne kadar hızlı ise zihinsel gelişimde o kadar hızlıdır.

İnsanların yaratılış özelliklerinden biri olan uyum yeteneği, kişinin zeka derecesiyle doğru orantılıdır. Uyum yeteneği, bireyin yaşadığı çevreye uyum sağlaması anlamına gelmektedir. Uyum sağlama sürecinde iki eylem bulunmaktadır. Bunlar, özümleme ve düzenlemedir (Atay, 1998: 18).

Çocuk yeni karşılaştığı bir durumu veya kavramı öncelikle kafasında bulunan ve en temel zihinsel yapı olan şemalarla açıklamaya çalışır. Şemalar, kişinin yaşa bağlı bir süreçte geliştirdiği davranış ve düşünce örüntüleridir. Çocuğun karşılaştığı ve kendi için yeni olan bir olayı, sahip olduğu şemalarla açıklamaya çalışması, onun uyum sağlama sürecindeki *özümleme* basamağıdır. Eğer karşılaşılan bu yeni durum, sahip olunan şemalarla açıklanamazsa ya da bu şemalarla ters düşerse o zaman birey bu yeni duruma uyum sağlamaya çalışacaktır. Sonuçta düşünce örüntüsünde değişiklikler yapacak, bu örüntüye yeni şemalar ekleyecektir. Bu ise, yine uyum sağlama sürecinin *düzenleme* basamağıdır.

Özümleme ve düzenleme sayesinde öğrenme gerçekleşmekte ve bir an için dengesizliğe düşen zihin tekrar dengeye ulaşarak, bir sonraki öğrenme işlemi için hazır hale gelmektedir. Bacanlı (2001: 60)'ya göre, denge-dengesizlik-yeniden denge süreci ne kadar hızlı olursa, bireyin zihinsel gelişimi, öğrenme hızı o kadar çabuk olacaktır.

Piaget öğrenmeyi, yaşa bağlı bir süreç olarak kabul eden zihinsel gelişim teorisine dayalı olarak açıklamıştır. Ona göre zihinsel gelişim, diğer adıyla bilişsel gelişim doğumdan yetişkinliğe kadar devam eden dört dönemde gerçekleşmektedir. Bunlar (Esler ve Esler, 2001: 19-23; Özmen, 2004: 100-101);

1. Duyusal Devinim (Sensori-Motor) Dönemi
2. İşlem Öncesi (Preoperational) Dönem
3. Somut İşlemler (Concrete Operations) Dönemi
4. Soyut İşlemler (Formal Operations) Dönemi

Duyusal devinim dönemi, yaşamın 0-2 yaş arasını kapsamakta ve bu dönemde sözel olmayan davranışlar görülmektedir. İşlem öncesi dönem, 2-7 yaş arasındır ve birey bu dönemde dilini ve kelime hazinesini geliştirir, benlik kavramını oluşturur. 7-11 yaş arası dönemi kapsayan somut işlemler döneminde, çocuğun muhakeme gücü gelişir. Son dönem olan soyut işlemler döneminde (11 yaş ve üstü) ise, bireyin zihinsel işlem yapabilme gücü en üst düzeydedir.

Bu konuda yapılan çalışmalar neticesinde, Piaget'in belirlediği dönemlerin, ülkelerin ekonomik, kültürel ve sosyal yapısına göre farklılıklar gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Canpolat, 2002: 11; Pınarbaşı, 2002: 6).

Piaget, bilginin (kavramın) dış dünyadan pasif bir şekilde edinildiğine karşı çıkar ve 'bilginin zihinde yapılandırılmasıyla öğrenme gerçekleşir' düşüncesini savunur. Ona göre kavramlar ve diğer zihinsel beceriler, birbirini takip eden bir süreç içerisinde ve kendiliğinden kazanılır (Arnold, 1992, Akt. Pınarbaşı, 2002: 6).

Piaget'in öğrenme teorisinin, eğitim ortamına taşıdığı üç doğurga bulunmaktadır. Bunlar (Esler ve Esler, 2001: 24-25);

1. Kültürel ve genel yeteneklere bağlı olmayan süreçler (dönemler), tüm öğrencilerin zihinsel gelişimlerinde aynıdır. Bu nedenle özellikle fen programlarında, somut materyallerle ve aktivitelerle ilgili çalışmalara yer verilmelidir.
2. Öğretmenler, öğrencilerinin farklı algılamalara sahip olduğunu ve farklı gelişim dönemlerinde bulunabileceklerini unutmamalıdır. Örneğin; orta öğretim öğrencilerinin bazıları işlem öncesi dönemin özelliklerini taşıırken, diğer bazıları ise soyut işlemler döneminde bulunabilir.

3. Öğrencilerin entelektüel (zihinsel) gelişimleri için gerekli olan fiziksel aktiviteler ve materyaller, onların gelişim özelliklerine göre ayarlanmalıdır.

Esler ve Esler (2001: 24-25)'in ifade ettiği bu bilgiler ışığında, Piaget'in öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitime olan katkıları, sınıf ortamında somut materyallere ve aktivitelere dayalı öğretimin yapılmasının gerekliliği ve öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenmeye teşvik edilmesi olarak sıralanabilir. Bu konuda Schneider ve Renner (1980: 503-517)'in yaptığı bir araştırmada, somut öğretime dayanan çalışmaların yapıldığı grubun zihinsel gelişimleri ve akademik başarıları üzerinde, somut materyallerin ve aktivitelerin etkisinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, öğrenme-öğretme ortamlarında kullanılan soyut öğretim tekniklerinin yerini, ilk elden deneyim sağlayan somut öğretim tekniklerinin alması gerektiğini göstermektedir.

1.1.4.2. L. S. Vygotsky ve Öğrenme Teorisi

Piaget'in bilişsel gelişim teorisine göre, çocuğun zihinsel gelişimi dış etkilere oldukça az etkilenebilir. Vygotsky ise, bireyde etkilenebilir bir zihin gelişimi olduğunu ve dış etkilerin zihin gelişimine daha fazla katkı getirdiğini ifade etmektedir. Ona göre çocuk, ulaştığı bir gelişim döneminde kendi başına bazı davranışlar geliştirir. Fakat diğer yandan, yetişkinlerin yardımı sayesinde geliştirebileceği davranışlarda bulunmaktadır. Vygotsky bu anlamda, öğrenme olgusuna sosyal bir boyut kazandırmış ve sosyal öğrenme teorisini geliştirmiştir.

Vygotsky bu görüş ışığında kavramları, kendiliğinden edinilen ve yetişkinlerin yardımı ile öğrenilen kavramlar olarak ikiye ayırmaktadır. Kendiliğinden edinilen kavramlar günlük yaşamda karşılaşılan ve sıklıkla kullanılan kavramlardır. Bu tür kavramlar tümdengelim yoluyla öğrenilmektedir. Yetişkinlerin yardımıyla öğrenilen kavramlar ise, formal eğitim boyunca karşılaşılan kavramlardır ve bunlar tümevarımla kazanılır (Bacanlı, 2001: 71; Fosnot ve Perry, 2005: 22-25).

1.1.4.3. J. Bruner ve Öğrenme Teorisi

Bilişsel gelişimi inceleyen ve öğrenmeyi açıklamaya çalışan psikologlardan biri olan Bruner, çocuk eğitiminde Piaget'in zihinsel gelişim ilkelerini göz önünde bulundurmuştur. Bruner'in öğrenme teorisinin iki önemli getirisi bulunmaktadır. Bunlardan biri buluş yoluyla öğretimdir. Piaget ve Bruner, öğrenmenin aktif bir süreç olduğu, bu süreçte öğrencinin etkin bir rol oynaması gerektiği ve öğretmenin asıl görevinin bilgi demeti sunmak değil, öğrencilerin kendi başlarına öğrenebileceği bir sınıf ortamı oluşturmasının önemi üzerinde durmuşlardır. Bruner'e göre öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımı ancak buluş yoluyla öğretim ile sağlanabilir.

Buluş yoluyla öğretim, belli bir problemle ilgili verilerin toplanıp analiz edilerek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğrenci etkililiğine dayanan, güdüleyici bir öğretim stratejisidir (Kaptan, 1999: 125).

Buluş yoluyla öğretimin karakteristik ilkeleri şunlardır (Esler ve Esler, 2001: 26);

1. Öğrenme sürecinde öğrencinin etkinliği ve ilgisi,
2. Öğretmenin, bilginin açıklanmasından çok onun araştırılmasını sağlaması,
3. Öğrenme sürecinin özellikle başında, somut materyallerin kullanılması.

Bruner'in geliştirdiği teorinin ikinci getirisi, kavram öğretimi ile ilgilidir. Bu öğretimde önemli olan; öğrencilerin, çevrelerindeki objeleri, olayları vb. organize etmeleri ve öğretmenin veya bir başka kaynağın sunduğu örneklerden hareketle genelleme yapmaları gerektiğidir. Bruner'in önerdiği bu öğretim şekli, modern kavram öğretiminin temelini oluşturmaktadır.

Bruner, bilişsel gelişimi üç aşamada incelemektedir. Bunlar (Canpolat, 2002: 15; Erden ve Akman, 2003: 172);

1. Çocuğun çevresindeki nesneleri, dokunma ve vurma gibi psikomotor eylemlerle algıladığı *eylemsel dönem*,
2. Görsel belleğin geliştiği ve bilgilerin imgelerle taşındığı *imgesel dönem*,

3. Yaşantıların formüle edildiği ve algıların anlamlarını açıklamada sembollerin kullanıldığı *sembolik dönem*dir.

İfade edilen bu dönemlere göre, buluş yoluyla öğretim öğrencilere üç şekilde uygulanabilir. Bunlar; bağımlı buluş yoluyla öğretim, yarı serbest buluş yoluyla öğretim ve serbest buluş yoluyla öğretimdir (Özmen, 2004: 101, Ayas ve diğ., 1997: 3.5).

Bağımlı öğretimde, öğretmen problemi ve bu problemin çözümü için gerekli yöntemleri verir. Ancak çözüm öğrenciye bırakılmıştır. Bu öğretim daha çok bilişsel seviyesi düşük öğrencilere uygulanmaktadır. Yarı serbest öğretimde, öğretmenin görevi sadece ilgili problemi sunmaktır. Çözüm için gerekli yöntemin bulunması ve problemin çözümü öğrenciye bırakılır. Bu öğretim, bilişsel gelişimi orta düzeyde olan öğrencilerin oluşturduğu sınıflarda yapılır. Serbest öğretimde ise, problemin belirlenmesi, ilgili yöntemin bulunması ve çözüme ulaşma tamamen öğrenciye bırakılmıştır. Yüksek bilişsel gelişime sahip öğrencilere uygulanan bu öğretimde öğretmenin başlıca rolleri, problem durumunu hissettirmek ve problem çözme sürecinde dönütler sağlamaktır.

Buluş yoluyla öğretimin, bilimsel düşünme becerileri ile problem çözme gücünü artırma ve etkili-kalıcı öğrenmeler sağlama gibi avantajları bulunmakla birlikte, çok zaman alması, olguların öğretime uygun olmaması ve kalabalık sınıflarda uygulanmasının zor olması gibi sınırlılıkları da mevcuttur.

1.1.4.4. R. Gagne ve Öğrenme Teorisi

Gagne 1960'lı yıllarda davranışçı akımın temsilcilerinden biri olarak kabul edilmekle birlikte, sonraki yıllarda bilgiyi işleme kuramcılarının öncülerinden biri olmuştur (Erden ve Akman, 2003: 179).

Gagne'nin geliştirdiği bu teoride, öğrenme basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir düzen sergileyen sekiz kademedен oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla;

1. işaretle öğrenme, 2. uyarı-tepki ile öğrenme, 3. zincirleme öğrenme, 4. sözel öğrenme, 5. ayırt ederek öğrenme, 6. kavram öğrenme, 7. kural (ilke) öğrenme ve 8. problem çözmedir (Ayas ve diğ., 1997: 3.7; Özmen, 2004: 102; Esler ve Esler, 2001: 28).

Gagne, formal eğitim döneminde en çok kullanılan öğrenme türlerinin 5., 6., 7. ve 8. basamak olduğunu belirtmekte ve eğitimin en önemli amaçlarından birinin de öğrencilerde problem çözme gücünün geliştirilmesi olduğuna değinmektedir (Erden ve Akman, 2003: 180). Diğer yandan ilköğretim fen programlarının uygulanma yöntemlerinden biri olan SAPA yaklaşımında da aynı organizasyon tipi kullanılmıştır. Çünkü bu yaklaşım, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gözetilerek eğitilmesini ve bu eğitimde ilgili becerilerin kazandırılmasını hedeflemektedir (Gücüm ve Kaptan, 1992: 251-252).

Gagne'nin fen öğretimine sağladığı en önemli katkılar; konuların öğrenilmesinde belirlenen amaçların, davranış değişikliği yaratacak tarzda yazılması ve öğretim sonunda ulaşılabilecek olan hedeflerin göz önüne alınarak, öğretimin bunlara göre düzenlenmesidir. Diğer bir anlatımla, ulaşılmak istenen asıl amaç en başa, ana amaca ulaşmak için belirlenen diğer amaçlarda hiyerarşik bir sırada onun altına yazılmalıdır. Ayrıca Gagne, kavram öğrenmeyi basitten karmaşığa doğru sıralanan bu hiyerarşide, zorluk açısından altıncı sıraya yerleştirmiştir.

1.1.4.5. D. Ausubel ve Öğrenme Teorisi

Ayas ve diğ. (1997: 3.8)'i, Ausubel'in öğrenme teorisinin, “öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir ve bu birikim ortaya çıkarılarak öğretim buna göre planlanmalıdır” ilkesine dayandığını belirtmektedir.

Ausubel'e göre, çeşitli öğrenme durumlarıyla karşılaşan bireyin zihninde gerçekleşen öğrenmeler, daha sonraki öğrenmelere temel teşkil eder. Bu öğrenmeler her zaman doğru olarak yapılandırılmış olmayabilir. Yani öğrencilerin zihninde yapılandırdıkları bilgiler arasında yanlış bilgilerde bulunabilir. Bu nedenle öğretmen,

öncelikle bu yanlış anlamaları belirlemeli ve öğretimi bunları giderecek şekilde planlamalıdır. Çünkü herhangi bir kavramla ilgili yanlış anlamaların konuyla ilgili daha ileri düzeydeki bilgileri anlamada sorun yarattığı, hatta bazen yeni karşılaşılan bilgilerin öğrenilmesini engellediği bilinmektedir (Özmen, 2004: 103; Fellows, 1994: 985).

Ausubel'in geliştirdiği anlamlı öğrenme teorisine göre, öğrenmenin çoğu sözel olarak gerçekleşmektedir. Bu konuda önemli olan, öğrenmelerin anlamlı olması gerektiğidir. Eğitim ortamlarında geleneksel öğretim yöntemlerinden biri olarak kabul edilen sunuş yoluyla öğretim (anlamlı sözel öğrenme) modeli (Esler ve Esler, 2001: 29), Bruner'in buluş yoluyla öğrenme stratejisine alternatif bir yaklaşım olarak sunulmuştur (Canpolat, 2002: 18-19). Ausubel'e göre önemli olan anlamlı öğrenmedir ve bu açıdan buluş yoluyla öğrenme her zaman anlamlı olmayabilir. Kısa sürede daha fazla bilgi aktarımını sağlayan sözel öğrenme, eğer öğretmenler tarafından etkili bir biçimde kullanılırsa, öğrenmenin anlamlı olmasını sağlayacaktır.

Öğretmenler tarafından yaygın bir biçimde kullanılan sunuş yoluyla öğrenme stratejisi, doğru uygulandığında birçok avantaj sağlamaktadır. Örneğin; doğal olarak öğretmen merkezli olan bu yaklaşımın, sadece düz anlatım yöntemiyle değil de soru cevap tekniği ve tartışma yöntemi gibi öğrencileri aktif kılan öğretim yöntemleri ile birlikte kullanılması, hem öğrencileri pasiflikten kurtarır, hem de öğrenmelerin kalıcı olmasını ve sağlam temellere oturmasını sağlar. Ayrıca kalabalık sınıflarda, açıklamaların gerektiği her durumda rahatlıkla kullanılabilir. Fakat diğer yandan, öğrencileri hazır alıştırabileceğinden dolayı dikkatli olunmalıdır.

Sunuş yoluyla öğretim, olguların ve genellemelerin öğretiminde daha yararlıdır. Halbuki kavram öğreniminde buluş yoluyla öğretimin etkisi daha fazladır. Eğer sunuş yoluyla öğretimde bol örneklerle, öğretmen-öğrenci iletişimi kadar öğrenci-öğrenci iletişimine ve grup tartışmalarına yer verilirse, bu öğretimin kavram öğrenimi üzerinde de etkili sonuçlar vereceği söylenebilir. Kısacası öğrenme üzerinde, anlamlı sözel öğrenme, buluş yoluyla öğrenme kadar önemlidir.

Günümüzde geleneksel yöntem olarak kabul edilen ve Ausubel'in sunuş yoluyla öğretimine dayanan kavram öğretiminde; kavramın adının ve tanımının verilmesi, kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin verilmesi ve son olarak, kavramı anlatan örneklerin sıralanması, basamakları bulunmaktadır.

1.1.4.6. Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı (Learning Cycle)

Ayas (1995: 150), “fen bilimleri müfredatı geliştirme yaklaşımlarından en önemli iki yaklaşımın, öğrenme döngüsü (öğrenme halkası) ve yapılandırmacı (bütünleştirici) öğrenme modelleri” olduğunu belirtmektedir.

Piaget'in, öğrenmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak açıklayan zihinsel gelişim teorisinden temellenen öğrenme döngüsü yaklaşımı, kavram kazanma sürecinde, öğrenilen kavramların sınıfta tartışılmasını öngörmektedir. Piaget'in öğrenme ilkelerini fen bilimlerine uygulayan ve bu yaklaşımın geliştirilmesinde büyük bir paya sahip olan R. Karplus ve D. P. Butts (1977: 169-175, Akt. Ayas, 1995: 150)'un öğrenme döngüsü yaklaşımı, öğrenme-öğretme ortamlarında üç aşamada gerçekleştirilmektedir (Osborne ve Wittrock, 1983: 495-498). Bu aşamalar şu şekilde sıralanabilir;

1. İnceleme ve Veri Toplama Aşaması:

Bu aşamada öğretilecek yeni kavramlar, öğrencilerin öğrenme ortamlarında gösterdikleri çabalarına ve tepkilerine dayanan deneyimleriyle kazanılmaktadır. Öğrenciler, öğretmen yardımı almaksızın kavramlarla ilgili materyalleri inceler ve bu sayede bilgiler ve veriler toplar. Bu aşamada önemli olan öğrencinin zihninde çatışma yaratmaktır. Çünkü öğrenci, yeni karşılaştığı durumu sahip olduğu bilgilerle (önbilgileriyle) açıklayamazsa, kafasında sorular oluşacak ve eski bilgilerine karşı bir güvensizlik oluşturacaktır. Sonuçta kendini yeni bilgiler edinmek için hazır hale getirecektir.

2. *Kavram Tanıtım Aşaması:*

Bu aşamada öğrenciye, çeşitli kaynaklardan (öğretmen, ders kitabı vb.) elde edilen ve öğretilecek yeni kavramla ilgili olan bir tanım verilir. Öğrenci bu bilgiler ışığında, birinci aşamada toplanılan bilgileri ve kazanılan deneyimleri yorumlayarak değerlendirir. Sonuçta, zihninde oluşan sorulara cevap bulmaya çalışır.

3. *Kavram Uygulama Aşaması:*

Öğrenciler bu aşamada ise, ilk iki aşamada öğrenilen bilgileri ve kazanılan kavramları, konuyla ilgili diğer durumlara uygular. Bu aşamanın amacı, öğrencilerin konuyla alakalı farklı durumlar için soru üretmesi ve edinilen bilgiler ışığında cevaplar bulmasıdır. Böylelikle bilgiler (kavramlar), sağlam temeller üzerine yapılandırılır ve pekiştirme sağlanır.

Bazı araştırmalardan elde edilen sonuçlar, bu yaklaşımın özellikle somut kavramların öğretiminde, diğer öğretim yöntemlerine kıyasla daha başarılı sonuçlar verdiğini ve bu nedenle öğrencilerin kavram geliştirme sürecinde yeterlilik kazandığını göstermektedir (Abraham ve Renner, 1986: 123; Renner ve diğ., 1988: 56). Örneğin; Ward ve Herron (1980: 387-400) yaptıkları bir araştırmada, öğrenme döngüsü yaklaşımının soyut işlemler dönemindeki öğrencilerin kimya kavramlarını öğrenmeleri üzerinde önemli bir farklılık yaratmadığı fakat somut işlemler dönemindeki öğrencilerin kavram başarılarını artırmada önemli etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bir diğer araştırma (Purser ve Renner: 1983: 85-98) sonucu, öğrenme döngüsü yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin zihinsel gelişim açısından, kontrol grubu öğrencilerine göre üstünlük sağladığını göstermektedir. Ayrıca bu araştırmada, ilgili yaklaşımın uygulandığı gruptaki öğrencilerin, belirlenen somut biyolojik kavramları öğrenmedeki başarılarının ve muhakeme yeteneklerinin, diğer gruba kıyasla anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulgusuna da ulaşılmıştır.

Abraham ve Renner (1986: 123), “Piaget’in öğrenmeyi açıklayan teorisindeki özümleme-düzenleme-organizasyon (dengeleme) durumları ile öğrenme döngüsü

yaklaşımındaki üç aşama (veri toplama-kavram tanııtma-kavram geliştirme) bire bir benzerlik göstermektedir” görüşünü ifade etmektedirler.

Buraya kadar verilen bilgilere dayanarak, öğrenmeyle ilgili teori geliştiren insanların, bu süreçte özellikle kavram öğrenme ve öğretme konularıyla ilgilendikleri sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuca göre Piaget, kavram öğretiminde somut materyallerin kullanılması gerektiğini ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve problem çözme yeteneklerini artıran aktivitelere yer verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Vygotsky ise, özellikle okul döneminde kazanılan kavramların öğrenilmesinde, yetişkin yardımının gerektiğini ve bu tür kavramların tümevarım yöntemiyle kazanıldığını ifade etmektedir.

Diğer yandan Ausubel, kavram öğrenmeye tüm dengelim yöntemiyle başlanılmasını önermekte ve kavramların öncelikle öğretmen tarafından tanımlanmasının, daha sonra çeşitli örneklerle bunların analiz edilmesinin etkili olacağını belirtmektedir. Bruner ise, kavram öğrenme konusunda Ausubel’in görüşlerinden ayrılmaktadır. Ona göre kavram geliştirme sürecinde, öğrencinin, öğretmenin verdiği örneklerden sezgi yoluyla genellemeler yapmasının ve bunları özellikle grafiklerle ifade etmesinin gereği üzerinde durulmalıdır. Kavram öğrenmeye Gagne açısından bakıldığında onun, ulaşmak istenen hedeflerin en başta belirlenerek, verilecek eğitimin buna göre ayarlanmasının etkili olacağı ve kavramların şemaya dayalı olarak geliştirildiği, düşüncelerine sahip olduğu görülmektedir (Ülgen, 2001: 134-135).

1.1.5. Yapılandırıcı Öğrenme Teorisi

Öğrenme psikologları, yukarıda açıklanan ve birçok yönden çakışan öğrenme teorilerini birleştirerek, yapılandırıcı öğrenme teorisini geliştirmişlerdir. Bu ortak yönlerden en önemlileri, öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olması gerektiği ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak adına ön bilgilerle yeni kazanılacak bilgilerin zihinde birey tarafından kendine has stratejilerle yapılandırılmasının gereğidir.

Yapılandırmacılık bir öğrenme, bir biliş yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın temelinde birçok öğrenme psikoloğunun görüşleri bulunmaktadır. Bu görüşler; Kant, Giambattista Vico ve Jonh Dewey'in görüşleri ile bilişsel ve sosyal psikolojinin önde gelen isimlerinden olan F.C. Barlett, Jean Piaget ve L.S. Vygotsky gibi psikologların sunduğu düşünceler şeklinde sıralanabilir (Tynjala, 1999: 363).

Yapılandırmacılık, tek başına ayrı bir teori değildir. Daha çok kendinden önceki öğrenme teorilerinin bir sentezidir ve birçok dalı bulunmaktadır. Bunlar; “bilişsel yapılandırmacılık, sosyal yapılandırmacılık, sosyo-kültürel yaklaşım ve sembolik etkileşimciliktir. Bütün bu dalların ortak noktası, bilginin kişiler veya sosyal topluluklar tarafından aktif olarak yapılandırılıp oluşturulduğudur” (Atasoy, 2004: 7).

“Yapılandırmacılık sadece bir öğrenme teorisi değil, artık bunun yanı sıra bir öğretim teorisi, bir düşünme teorisi, bir bilimsel bilgi teorisi ve bir program geliştirme teorisi kimliklerine de sahiptir” (Bell, 1991, Akt. Matthews, 2002: 123).

Öğrenmeyle ilgili görüşleri açıklanan Piaget ve Bruner, özellikle fen bilimleri alanında keşfetme yoluyla öğrenmenin önemine değinmişlerdir. Bu noktadan hareketle geliştirilen ve yapılandırmacılık olarak adlandırılan bu teori, fen eğitimcileri arasında giderek daha popüler olmaktadır. Yapılandırmacılık genel anlamda, ilköğretim öğrencilerinin fen derslerinde elde ettikleri tecrübeler üzerinde, keşfetme yoluyla öğrenmenin etkisini savunmaktadır. Ayrıca bu öğrencilere, deneyimleri dışında kalan kavramları yapılandırmalarında da yardımcı olmaktadır (Esler ve Esler, 2001: 27; Fosnot ve Perry, 2005: 8-11).

Öğrencilerin, kendi ön deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yola çıkarak yeni durumlara anlam verdiklerini savunan ve bir psikolog olan Wittrock (1974: 87-95, Akt. Ayas, 1995: 151) tarafından geliştirilen, temelde Ausubel'in ‘öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir’ şeklinde ifade ettiği düşüncesine dayanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin mevcut bilgi birikimini kullanarak yeni bilgiler edinmelerini ve kendine özgü bilgiler

oluşturmalarını açıklamaya çalışan bir teoridir (Özmen, 2004: 103; Appleton, 1997: 303-305). Bu teori aynı zamanda, öğrenmenin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi için, öğrencilerin aktif olması ve bilgi yapılandırma da rol alması gerektiğini savunmaktadır (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002: 60). Bu duruma göre öğrenci, öğrenilecek bilgilerle önbilgilerini diğer bir yaklaşımla, karşılaşılan yeni kavramlarla ilk kavramlarını karşılaştırmak suretiyle onları yapılandırır ve böylece hem yakın çevresini, hem de genel olarak dünyayı anlamlandırmaya çalışır.

Özmen (2004: 104) ve Fosnot ve Perry (2005:33-34)'in aktardığına göre, yapılandırmacı teorisinin felsefesi beş madde altında toplanmaktadır. Bu maddeler şu şekilde ifade edilmiştir;

1. Öğrenme zihinsel bir süreçtir ve bilginin yapılandırılması zihinsel işlemler gerektirir.
2. Öğrencilerin önceki bilgi birikimi öğrenmeyi etkilemektedir.
3. Öğrenme, bu mevcut bilgilerin yanlış ya da tatmin edici düzeyde olmadığına öğrencilere ispatlanması ile daha sağlıklı bir biçimde meydana gelir.
4. Öğrenmenin bir ayağının da sosyal süreç olması nedeniyle, bilişsel gelişimlerin sosyal etkileşimlerle meydana geldiği ortadadır.
5. Kavram öğrenme, bilgi öğrenmeye göre ek uygulamalar gerektirmektedir. Bu uygulamalar, bilimsel kavramların edinilmesini sağlayacak tarzda olmalıdır.

Jonassen, Mayer ve McAleese (1993)'ye göre yapılandırmacı yaklaşım, tüm öğretim kademelerinde uygulanabilir olmakla birlikte, özellikle üniversite ve yetişkin eğitiminde kullanılmalıdır (Akt. Atasoy, 2004: 9)

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, şu şekilde gerçekleşir (Özmen, 2004: 104; Turgut ve diğ., 1997: 2.10-2.11);

1. *Özümleme*: Bireyin yeni kazandığı bilgiler önceden sahip oldukları ile çelişmiyorsa, birey bu yeni bilgileri kolayca benimser.
2. *Yerleştirme (Düzenleme)*: Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrencinin kafası karışır. Bu duruma zihin dengesizliği denir. Bu

dengelesizliğin ortadan kaldırılması için zihin yeniden yapılanmaya gider. Bu yapılanma üç şekilde gerçekleşir;

- Birey yeni kazandığı deneyimi göz ardı eder,
- Birey yeni kazandığı deneyimi, kendine göre değiştirerek benimser,
- Birey düşünme tarzını, yeni kazandığı deneyimi kabullenecek şekilde değiştirir. (Bu öğrenme, arzu edilen öğrenme şeklidir)

3. *Zihinde Yapılanma (Zihinsel Denge)*: Yerleştirme işlemi başarılı olduğunda insan zihni yeniden yapılır. Böylece kişi kendi çabası ile bilgilerini genişletmiş ve/veya düzeltmiş olur.
4. *Sürekli Özümleme*: İnsan, hayatı boyunca sürekli olarak dışarıdan bilgiler aldığı için, özümleme ve dengeleme hayat boyu devam eder.
5. *Yaratıcılık*: Birey dışarıdan bilgi almadan da zihninde çeşitli sorular üretip bu sorulara cevap bularak, yeni bir takım bilgiler edinmiş olur.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile öğrenme döngüsü yaklaşımı arasında büyük benzerlikler bulunmakla birlikte, önemli bir farklılıkta söz konusudur. Bu fark, ‘öğrenme döngüsü yaklaşımının öğrenmeyi Piaget’in savunduğu gibi yaşa bağlı bir süreç olarak görmesi, yapılandırmacı yaklaşımın ise yaşa değil bireyin bilgi birikimine bağlı olduğunu savunması’ şeklinde ifade edilebilir (Ayas, 1995: 153).

Yapılandırmacı öğrenme teorisini ilk kez Osborne ve Wittrock (1983: 489-508) fen bilimleri alanına uygulamışlardır. Bu teorinin, fen bilimleri eğitiminde ve özellikle fen kavramlarının öğretiminde kullanılmasına yönelik geliştirilen çeşitli modelleri ve yaklaşımları bulunmaktadır. Bunlar; 4 aşamalı model, 5E modeli, 7E modeli ve kavramsal değişim yaklaşımıdır.

1.1.6. Kavramsal Değişim Süreci

Kavramsal değişim yaklaşımının daha iyi anlaşılmasını sağlamak için, öğrenme ve kavram geliştirme üzerinde görüş bildiren bilişsel teoriler hakkında verilen bilgilere ek olarak, kavramsal değişim sürecinde, öncelikle öğrencilerin sahip

olduğu ilk kavramlar ve kavram yanılgılarıyla ilgili bilgilere yer verilmesinin, daha sonra kavramsal değişim yaklaşımının açıklanmasının gerektiği düşünölmektedir.

1.1.6.1. Alternatif (İlk ve Yanlış) Kavramlar

Çocuklar dünyaya geldikleri andan itibaren, yakın çevresindeki temel kavramları öğrenmeye başlamakta ve bu öğrenmeler, yaş ilerledikçe uzak çevreye doğru bir yayılım göstermektedir. Bu nedenle öğrenciler, formal eğitimden (okul eğitimi) önce, bir konuyla ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri genellikle kendiliğinden geliştirir ve kendi zihinsel şemalarını oluştururlar. İlk kavramlar, alternatif kavramlar veya ön kavramlar olarak karşımıza çıkan bu kavramsal algılamalar, genellikle fen bilimlerinin doğrularıyla uyum göstermemektedir. Okulda verilen formal eğitimden bir şekilde farklı olan ve fen öğrenimi için belirli bir engel teşkil eden ilk kavramlar şöyle açıklanabilir;

Okul hayatından önce, çocukların çevresindeki olayları ve bunlara ait diğer tüm özellikleri kendi düşünceleri doğrultusunda kabul etme eğilimleri vardır. Bu eğilimin bir sonucu olarak, çocukların zihninde bir takım düşünceler ve düşünce birimleri oluşur. Bunlar; ilk kavramlar, ön kavramlar, sezgisel kavramlar, doğal bilgi, çocukların bilimi ya da toplum bilgisi olarak değişik şekillerde isimlendirilir (Koray ve Bal, 2002: 85; Büyökkasap ve Samancı, 1998: 109; Esler ve Esler, 2001: 30-31).

Çocukların sahip olduğu bu bilgiler (ilk kavramlar), kavram öğrenme üzerinde büyük bir etkiye sahiptir ve çevrenin, doğal dünyanın bilimsel olarak anlaşılmasını sağlama sürecinin bir elemanı olarak çok önemlidir (Pines ve West, 1986: 586-587).

Çocuklar, eğitim-öğretim sürecindeki fen derslerine, günlük yaşamlarında oluşturdukları fikirlerinin veya düşünce birimlerinin genellikle doğru olmayan yapısıyla, diğer bir anlatımla bilimsel olmayan şemalarıyla girerler.

“İlk kavramlar olarak isimlendirilen bu bilgi yapıları, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman hatalı ya da yanlış olarak isimlendirilirler” (Koray ve Bal, 2002: 85). “Yanlış kavramlar diğer adıyla kavram yanlışları, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara karşı geliştirdikleri alternatif kavram tanımlamalarıdır” (Tekkaya ve diğ., 2000: 140).

Bilimsel olmayan ilk kavramlar şeklinde de ifade edilebilen kavram yanlışları, yeni konuların ve kavramların anlaşılmasında zorluk yaratmakta ve anlamlı öğrenmeyi önemli ölçüde engellemektedir. Diğer yandan öğrenciler, bu yanlışları değiştirme konusunda önyargılara sahiptir ve hatta değiştirmemek için ısrarcıdır (Fellows, 1994: 985; Tekkaya ve diğ., 2000: 140; Pines ve West, 1986: 593).

Öğrencilerin değiştirmek için direnç gösterdikleri bu fikirlerinin ortadan kaldırılması isteniyorsa, o zaman onların zihninde kavramsal değişim sürecini başlatacak olanaklar sağlanmalı ve kavramsal değişimlerine imkan verilmelidir (Pines ve West, 1986: 594-595).

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının oluşmasında yukarıda verilen nedene, yani ön kavram-bilimsel kavram çatışmasına ek olarak, şu nedenlerde sıralanabilir;

1. Öğrencinin, yeni konuların veya kavramların öğreniminde, ön bilgilerini kullanmadaki yetersizliği,
2. Öğretmenin, kavramsal değişim sürecinde, öğrencilerinde kavramsal değişimi sağlayamaması,
3. Kavramlar öğrenilirken, bazı durumlarda anlamlı öğrenmenin ve anlam bütünlüğünün (kavramlar arası ilişkilerin) kurulamaması.

Atasoy (2004: 39)’a göre, kavram yanlışlarının ortaya çıkmasındaki sebeplerden biri de, “öğrencilerin, kavramlarla ilgili önceden var olan ancak bazıları doğru olmayan hafıza kayıtlarının (episodlar) ve resimlerin (imajlar), öğretmenin sunduğu önermelerle ilişkilendirilmesidir”. Bu yanlışları önlemenin yolu ise,

öğretime başlamadan önce var olan bilgi elemanlarını ve bunların doğruluğunu ortaya koymaktır.

Kavram yanlışlarının oluşma nedenlerine dair bir diğer görüş de, öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanlışlarıdır. Çünkü bir konuyla ilgili yanlış algılamalara ve kavram yanlışlarına sahip bir öğretmenin, öğrencilerine doğru ve bilimsel kavramları öğretemeyeceği veya en azından bu konuda rehberlik yapamayacağı aşıkardır (Sander, 1993: 929-931).

Esler ve Esler (2001: 31-33), kavram yanlışlarını iki grup altında toplamaktadır. Bunlardan ilki, olgulara dayanan kavram yanlışlarıdır. Bu yanlışların üstesinden gelebilmek için, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri harekete geçirilmelidir. İkinci tür yanlışlar ise, kelimelere dayanan kavram yanlışlarıdır. Bunlar genellikle, kavramların tanımlarının yanlış öğrenilmesinden kaynaklanmaktadır. Öğretmen, bu tür yanlışları yok etmek amacıyla, kavram tanımlarına dayalı çalışmalar yapmalıdır.

Alternatif kavramlar, öğrencilerin kavram organizasyonunda, değiştirilmesi veya yok edilmesi zor olan bir konuma yerleşmişlerdir. Bu nedenle kavramsal değişim sürecine uymayan öğretim yöntemleriyle bunları yok etmek hemen hemen imkansızdır. Önemli olan anlamlı öğrenme olduğuna göre, bu yanlışları gidermek ve bilimsel kavramları kazandırmak adına, öğretimle gelen yeni bilgiler ile var olan bilgiler arasında ilişki kuran, sahip olunan bilgilerin olayları açıklamada yetersiz kaldığını hissettiren öğretim yaklaşımlarının ve yöntemlerinin kullanılması gerekir. Bu yaklaşımlardan biride; yapılandırmacı öğrenme teorisine dayanan, öğrencilerin kavramsal değişim sürecinden başarıyla çıkmasını sağlayan ve bu sayede, öğrencilerin kavram yanlışlarından kurtularak bilimsel kavramları doğru ve kalıcı bir şekilde yapılandırmasına olanak veren, kavramsal değişim yaklaşımıdır.

1.1.6.2. Kavramsal Değişim Yaklaşımı

Günümüz fen eğitimi, öğrenmeyi uyarıcı-tepki bağına organizmayı da ekleyen, öğrenme üzerinde bireyin zihnindeki bilişsel süreçlerin etkili olduğunu ifade eden, öğrenmenin odağında ürün yerine sürecin varlığını belirten bilişsel yaklaşımın etkisi altındadır. Bu yaklaşım, bilgi oluşturma sürecinde bireyin aktif rol oynadığını ve öğrenme üzerinde önbilgilerin ne kadar etkili ve değerli olduğunu savunmaktadır. Bilişselcilere göre öğrenme, yeni bilgilerle mevcut bilgilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle, önbilgiler bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında kilit rol üstlenmektedir.

Yapılandırmacı görüş hemen hemen tüm öğrenme teorilerinden ve düşünme biçimlerinden etkilenmiş yeni bir görüştür (Erden ve Akman, 2003: 171). Bilişsel kuramın ilkelerine dayalı olarak geliştirilen öğrenme teorilerinin ortaya koyduğu görüşleri bir nevi aynı çatı altında toplayan yapılandırmacı öğrenme teorisi, öğrencilerin önceki deneyimlerinin ve önbilgilerinin yardımıyla yeni karşılaştıkları durumlara, özellikle de doğal olgulara anlam verdiklerini savunmaktadır. Bu sayede anlamlı öğrenme gerçekleştirilmekte ve yapılandırılan bilgiler sağlam temeller üzerine oturtulmaktadır.

Kavramlar bilgilerin yapı taşıdır. Kavramların bu özelliğinden dolayı, doğal dünyayı anlama sürecinde, bilgilerin yapılandırılmasından önce doğru olarak kabul edilen bilimsel kavramların, kavramsal organizasyonu içindeki yerini alması sağlanmalıdır. İfade edilen bu durum kavramsal değişim sürecidir. Kavramsal değişim olarak adlandırılan bu sürecin başarıyla sonlandırılabilmesi için, öğrencilerin kavram organizasyonundaki yanlış bilgiler ve kavram yanılgıları giderilmeli, onların yerine yeni bilgiler ve bilimsel kavramlar yerleştirilmelidir.

Smith ve diğ. (1993: 112) kavramsal değişim sürecini, “kavram yanılgılarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla yanlış bilgilerin değiştirilmesi” olarak tanımlamışlardır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanılarak geliştirilen ve son zamanlarda öğrenme-öğretme ortamlarında sıklıkla kullanılan kavramsal değişim yaklaşımında, öğrencilerin mevcut bilgileri ön planda tutulmakta ve öğretim etkinlikleri bu bilgiler esas alınarak belirlenmektedir (Stofflett, 1994: 787-788). Bu ifadede yer alan öğretim etkinlikleri, öğrencide kavramsal değişimi sağlayacak nitelikte hazırlanan etkinliklerdir.

Kavramsal değişim yaklaşımı, öğrencilerin kavram yanlışlarından yani bilimsel olmayan bilgilerinden (alternatif kavramlar), bilimsel olarak kabul edilen bilgilere (bilimsel kavramlar) geçiş yapabilmeleri konusunda öğrencileri cesaretlendiren alternatif bir yaklaşımı temsil eder. Ayrıca bu yaklaşım, Piaget'in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kuruludur (Wang ve Andre, 1991: 104-105).

Temeli Piaget'in denge-dengesizlik ve Zeitgeist'in paradigma görüşlerine dayanan kavramsal değişim yaklaşımı, öğrencilerin kavram yanlışlarıyla ilgilidir. Bu yaklaşımın amacı ve dayandığı ilkeler, Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982: 211-227) tarafından açık bir şekilde dile getirilmiş, daha sonra Strike ve Posner (1992: 147-176) tarafından yeniden düzenlenmiştir (Chambers ve Andre, 1997: 108; Wang ve Andre, 1991: 105).

Posner ve diğ. (1982: 212), "öğrenme sürecinde yer alan kavramsal değişimin benzer kalıplarının olduğunu ve öğrencilerin yeni olguları ve kavramları öğrenmede, var olan kavramlarını kullandığını" ifade etmektedirler. Buna göre, kavramsal değişimde iki süreç ön plana çıkmaktadır. Bunlardan ilki, karşılaşılan kavramların mevcut kavramlarla bağdaştırıldığı veya yeni kavramların var olan kavramların üzerine inşa edildiği süreçtir ve bu sürece *özümleme (assimilation)* adı verilmektedir. Diğer süreç ise, *düzenleme (accommodation)* adını almaktadır. Kavramsal değişimin özümleme sürecine kıyasla daha radikal olan düzenleme sürecinde, yeni kavramların öğrenilebilmesi için mevcut kavramlar ya yeniden organize edilir ya da bunlar yeni kavramlarla değiştirilir. Düzenleme sürecinin gerçekleşebilmesi için, yeni kavramların açıklanmasında ve anlaşılmasında, mevcut kavramların yetersiz kalma

ön koşulu sağlanmalıdır. Posner ve diğ. (1982: 213) yaptıkları bu çalışmada, kavramsal değişim sürecinin daha köklü değişmelere neden olan düzenleme basamağına yoğunlaşmışlardır.

Kavramsal değişimin olabilmesi için, bazı şartların sağlanması gerekir. Bu şartlar, şu şekilde sıralanmaktadır (Posner ve diğ., 1982: 214-222; Chambers ve Andre, 1997: 108-109; Smith ve diğ., 1993: 112; Hewson ve Hewson, 1983: 732; Beeth, 1998: 51; Dagher, 1994: 602; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002: 61-63; Koray ve Bal, 2002: 86-87);

I. Yetersizlik

Öğrenciler, mevcut kavramlarının yetersiz olduğunu görmelidir. Karşılaşılan bir problemin çözümünde, mevcut bilgilerin yetersiz kaldığı hissedilmediği sürece, o konudaki mevcut kavram yanılgılarının bilimsel kavramlarla değiştirilmesi mümkün olmayacaktır. Diğer bir ifadeyle, öğrenci yeni bir kavramı yapılandırmadan önce, o kavramı tanımlamada kullandığı ön kavramlarının yetersiz kaldığını anlamalıdır. Bu durum aynı zamanda öğrencinin, kendi sahip olduğu kavramlara karşı bir güvensizlik geliştirmesine neden olacaktır.

Yetersizlik şartı, genellikle bilimsel kavramlarla ön kavramların uyuşmaması nedeniyle oluşmaktadır. Öğrenciler, bu uyuşmazlığı giderebilmek için kavramsal organizasyonunda radikal değişiklikler yapmalıdır. Fakat bu ihtimal, gerçekleşmesi en zor olan ihtimallerden biridir. Bu konuda oluşması muhtemel diğer durumlar ise;

- Yeni kavramın reddedilmesi,
- Yeni kavramla ön kavram arasında bir bağ kurulamamasından dolayı, yeni kavrama karşı doğabilecek bir ilgisizlik,
- Yeni kavramın tam olarak anlaşılmadan kabul edilmesi,
- Yeni kavramın anlamını değiştirecek bir durum olan, mevcut kavramlara benzetme çabaları, olarak belirtilebilir.

Öğrencilerin, mevcut kavramlarının yetersiz kaldığını anlayabilmesi için, bazı şartların oluşması gerekir. Bu şartlar ise şu şekilde maddeleştirilebilir;

- Mevcut kavramların yetersiz kalma nedenini, bir başka deyişle yeni kavram ile ön kavram arasındaki uyumsuzluğun sebebini anlamak,
- Uyumsuzluğu gidermek adına, yeni kavram ile ön kavram arasında uzlaşma sağlamak,
- Kavramlar arasında oluşan çatışmayı ve bu nedenle ortaya çıkan yetersizliği azaltmaya veya yok etmeye çalışmak,
- Öğrenilecek yeni bilimsel kavramları, mevcut kavramlara benzetmemek.

II. Anlaşılabilirlik

Öğrencinin yeni karşılaştığı bir kavramı kabullenebilmesi için, o kavramı anlaşılır bulması gerekir. Yeni kavram, kolay anlaşılır ve net olmalıdır. Yanlış olan mevcut kavramların doğru ve yeni kavramlarla değiştirilmesinde, yeni kavramların kolayca anlaşılabilir nitelikte olmasının ve zihinde yapılandırma zorluk çekilmemesinin önemi büyüktür.

Kavramsal değişimin gerçekleşmesindeki ikinci koşul olan anlaşılabilirlik, iki şekilde incelenmektedir. Bunlar;

- *Yüzeysel Anlaşılabilirlik:* Yeni kavramların tanımlanmasında kullanılan terimlerin ve imajların anlaşılır olması, yüzeysel anlaşılabilirliğe işaret etmektedir.
- *Ayrıntılı Anlaşılabilirlik:* Yeni kavramların anlaşılabilir olması için sadece terimlerin ve imajların değil, o kavramın yapılandırılabilmesi adına hazırlanan etkinliklerin ve yeni kavramla ilgili diğer tüm özelliklerin de anlaşılır olması gerekir. Burada belirtilen öğretim etkinliklerinin anlaşılır olmasındaki maksat, kavram öğretiminde kullanılacak olan benzetmelerin ve örneklerin dikkatli seçilmesidir.

III. Mantıklılık

Öğrenme sürecinde karşılaşılan yeni ve bilimsel kavramların, öğrencilerin sahip olduğu ön kavramlarının neden olduğu problemleri çözüme ulaştıracak nitelikte ve kapasitede olması, ilgili kavramın mantıklılığını belirlemektedir.

Kavramların mantıklı ve kolay anlaşılabilir olma özelliği, yeni kavramların kavram organizasyonuna yerleştirilmesini sağlamakta ve bu durumu kolaylaştırmaktadır. Fakat bir kavramın mantıklılığını belirleyen tek özellik, zihinde oluşan problemleri çözme kapasitesi değildir. Diğer özellikler şöyle sıralanabilir;

- Yeni kavram, öğrencinin mevcut kavramlarıyla uyum içerisinde olmalı, bilimsel kavramlarla ön kavramlar arasında bir bağ kurabilmelidir.
- Yeni kavram, öğrencinin formal ya da informal eğitimlerinde kazandığı bilgiler ve tecrübelerle uyumluluk göstermelidir.
- Yeni kavramlar, uygulanan öğretimsel aktivitelerle, bireyin zihninde canlandırılabilir nitelikte olmalıdır.

IV. Verimlilik

Kavramsal değişimin sağlanmasında son koşul olan verimlilik, hem yeni kavramların problem çözme kapasitesinin, hem de onların yeni alanlara uygulanabilir olmasının bir birleşimidir. Bu durum, ‘yapılandırılacak yeni kavramların, sadece eski kavramların neden olduğu sorunları çözmekle yetinmeyip, aynı zamanda öğrencinin kavram organizasyonunda köklü değişimler yapması, ona yeni bir bakış açısı kazandıracak nitelikte olması’ anlamına gelmektedir. Posner ve diğ. (1982: 214)’ne göre yeni kavramlar, öğrencilere katkı sağlayacak araştırma programları geliştirilmesine yol açmalıdır.

Posner ve arkadaşları tarafından geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımına göre, öğrencilerin kavramsal organizasyonunda özellikle düzenleme sürecini başlatabilmek için, yukarıda belirtilen bu dört şartın oluşması gerekir. Bu şartlar aynı zamanda bilişsel süreçler olarak da adlandırılabilir.

Smith ve diğ. (1993: 112)'ne göre ise, kavramların her yönden tam anlamıyla öğrenilebilmesi için gerekli olan bu zihinsel süreçler, öğretmenlere ve öğrencilere, fen derslerinde tam olarak ne yapabilecekleri konusunda yol göstermemektedir. Fakat bununla birlikte, eğer öğrencinin kavramsal değişim sürecinden başarıyla çıkması isteniyorsa, öğretmenler Posner ve arkadaşlarının ileri sunduğu bu önerilerin her birini karşılamak üzere, öğrencilerine yardım etmelidir. Ayrıca bu dört zihinsel süreç, yapılan fen öğretiminin etkililiğini belirlemek için bir ölçüt olarak da kullanılabilir.

Hewson ve Hewson (1983: 732), “bir öğrenme modeli olan kavramsal değişim yaklaşımının, Posner ve diğ. (1982: 211-227) ile Hewson (1981: 383-396) tarafından geliştirilmiş olduğunu ve öğrencilerin kendilerine sunulan bir bilginin içeriğini anlaşılabilir, verimli ve mantıklı bulabilmesi için, öğretmenlerin rehberlik etmesinin gerektiğini” ifade etmektedirler.

Bilgilerin öğrenciler tarafından kabullenilmesinde gerekli olan bu bilişsel süreçlerin (kavramsal değişim şartları) sağlanabilmesi için, öncelikle öğrencilerde var olan ön bilgiler ortaya çıkarılmalıdır. Öğretmenler tarafından sunulan bir bilgi parçası veya bir kavram, bazı öğrencilere mantıklı gelirken diğer bazı öğrencilere mantıklı gelmeyebilir. Hatta onların ön kavramlarıyla yeni kavramlar arasında bir çelişki doğabilir. Diğer bir ifadeyle, aynı kavramın yapılandırılmasında farklı öğrenciler için farklı öğretim stratejileri gerekebilir (Hewson ve Hewson, 1983: 732).

Bu nedenle fen öğretiminde kullanılan öğretim stratejilerinin, özellikle kavramsal değişim yaklaşımının ilkeleri göz önünde bulundurularak, sahip olması gereken özelliklerini, Hewson ve Hewson (1983: 732-733) şu şekilde belirtmektedir;

- *Birleştirme (Integration)*: Birleştirmedeki amaca göre, yeni kavramlarla ön kavramlar arasında ya da ön kavramlarla var olan diğer kavramlar arasında bir bağdaştırma yapılmalıdır. Öğrencilerin mevcut kavramları üzerine yoğunlaşan ve günümüz fen öğretiminde kullanılan öğretim stratejileri, bu özelliği taşımaktadır.

- *Farklılaştırma (Differentiation)*: Birbirlerinden farklı fakat aralarında yakın ilişki olan, yani karıştırılabilecek nitelikte olan ön kavramlar, daha ayrıntılı bir biçimde açıklanmalı ve bu sayede, mevcut kavramlar birbirlerinden farklılaştırılmalıdır. Bir durumda mantıklı gelen, farklı durumlarda ise mantıklı olmayan ön kavramlar, kavram kargaşasına neden olmakta ve bu kargaşa ancak farklılaştırma ile yok edilebilmektedir.
- *Değiştirme (Exchange)*: Öğrenilecek yeni bilimsel kavramlarla kavram yanlışlarının yer değiştirmesi sağlanmalıdır. Kavram yanlışlarının oluşmasındaki sebep, bilimsel kavramlarla ön kavramların uyuşmamasıdır. Bu nedenle tezatlık gösteren bu iki kavramın ikisinin de mantıklı olduğunu söylemek yanlış olur. Kavramsal değişim sürecinde öğrenciye, mevcut kavramlarının yetersiz kaldığı hissettirilmeli ve yeni kavramın, eskisine göre daha açıklayıcı ve yeterli olduğu kabul ettirilmelidir.
- *Kavramsal İlişkilendirme (Conceptual Bridging)*: Anlamli ve ortak deneyimler ile soyut kavramlar arasında kurulan ilişki, özellikle ders içeriğine uyarlanmalıdır (Novak, 1977, Akt. Hewson ve Hewson, 1983: 733). Bu ifade aynı zamanda Piaget'in, 'somut materyallere ve aktivitelere dayalı öğretim' ilkesi ile paralellik göstermektedir.

Posner ve diğ. (1982: 225), "yapılan öğretimin tipik bir şekilde; ilkeleri gösteren, laboratuvar deneylerine dayanan, problem çözümlerini açıklayan, öğrenilen bilgileri geri çağıran, bu bilgilerin problem çözümünde uygulanmasını test eden ve dersle ilgili metinlerin sadece bilgi vermeye dayalı olmasını öngören yaklaşımları yansıttığını" belirtmektedirler. Onlara göre bu öğretim şekli, bilgilerin geri çağırılmasına ve özümlemeye dayanmaktadır. Halbuki kavramsal değişim sürecinde, özellikle bilimsel kavramlarla kavram yanlışlarının değiştirilmesini sağlayan düzenleme basamağına ağırlık verilmelidir.

Öğrencilerin kavramsal organizasyonunun yeniden belirlenmesine (düzenleme) yol açan öğretimsel etkinlikler ve aktiviteler, şu özellikleri taşımalıdır (Posner ve diğ., 1982: 225-226);

1. Öğrencilerde bilişsel karmaşa yaratacak laboratuvar deneyleri, gösteriler (gösteri deneyleri), problemler ve ders anlatımları hazırlanmalı ve geliştirilmelidir. Kavramsal değişimdeki düzenleme basamağının hazırlayıcısı bilişsel karmaşa, diğer adıyla kavram kargaşasıdır. Bunu sağlamanın bir yolu da ev ödevleridir.
2. Öğretmenler zamanlarının büyük bir kısmını, öğrencilerinin yanlış düşüncelerini ve kavram yanlışlarını teşhis etmeye, ayrıca kavram yanlışlarını değiştirme konusunda direnç gösteren öğrencilerin kullandığı savunma mekanizmalarını belirlemeye ayırmalıdır.
3. Düzenleme süreciyle ve kavram yanlışlarıyla ilgili olan çeşitli öğretim stratejileri geliştirilmelidir. Bu stratejiler, öğretmenlerin kavram yanlışlarıyla ilgili kendi düşüncelerini de kapsamalıdır.
4. Fen derslerinin içeriğine; matematiksel, sözel, görsel, somut pratikler gibi durumları kapsayan çoklu ortamların getirdiği avantajlar dahil edilmelidir.
5. Öğrencilerin kavramsal değişim sürecindeki gelişimlerini takip eden, değerlendirme teknikleri geliştirilmelidir.

Kavramsal değişim yaklaşımının yaratıcısı olan Posner ve arkadaşları, ‘bilimsel fikirleri açıkça ortaya koyan ve bilgileri direkt olarak sunan öğretmenlerin, yeni kavramları düzenlemeye çalışan öğrencilere bir yardımlarının olmayacağı’ görüşüne sahiptirler. Buna göre, düzenleme sürecini kolaylaştıracak öğretmenlerin iki önemli görevi bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde ifade edilmektedir (Posner ve diğ., 1982: 226; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002: 64);

1. Öğretmenler, yeni kavramların özümlemesinde öğrencilerin çabalarından kaynaklanan problemleri, onlara açıklamalıdır. Diğer bir ifadeyle, öğrencilere ön kavramlarının yetersiz kaldığını hissettirecek aktiviteler geliştirilmelidir.
2. Bilimsel düşünme modeli doğrultusunda, öğrencilere bilimsel düşünebilme yeteneği kazandırılmalıdır. Bu model özellikle, deneysel kanıtlar (deneysel bilgiler) ile onlar hakkında geliştirilen teoriler arasında bir tutarlılık olması gerektiğini savunmaktadır.

Beeth (1998: 50) ise, kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerini içeren bir öğretimde, öğretmenlerin üstlenmesi gereken başlıca rolleri şöyle sıralamaktadır;

1. Herhangi bir konunun öğretiminden önce, öğrencilerin o konudaki fikirlerini (bilgilerini) belirlemek,
2. Belirlenen bu fikirleri öğrencilere açık bir şekilde anlatmak,
3. Öğrencilerin fikirleri ile bilimsel bilgiler arasındaki çelişkileri ortaya koymak,
4. Bir olguyu açıklamada kullanılan bilimsel bilgilerin kullanılacağı fırsatlar yaratmak,
5. Öğrenciler tarafından elde edilen bilgilerin farklı durumlarda kullanılmasını sağlayacak aktiviteler hazırlamak.

Kavramsal değişim süreciyle ilgili olarak verilen bu bilgiler ışığında, öğrencilerin kavramsal değişimde başarılı olması için atılması gerekli ilk adım, öğretmenlerin öncelikle öğrencilerinde bulunan alternatif kavramları belirlemesi olacaktır. Daha sonra, konuyla ilgili belirlenen kavram yanlışlarını giderecek ve bilimsel kavramların yapılandırılmasını sağlayacak stratejiler kullanılmalıdır. Bu stratejiler, kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayanılarak geliştirilen öğretim yöntem ve tekniklerini içermelidir. Diğer yandan, öğretmen tarafından öğrencilerine yönelik geliştirilen alternatif değerlendirme teknikleri ile kavramsal değişim sürecindeki aşamaların istenen düzeyde gerçekleşip gerçekleşmediği takip edilmelidir. Ayrıca, kavramsal değişim sürecinin tamamını değerlendiren çeşitli ölçme ve değerlendirme tekniklerine de yer verilmelidir.

“Kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yöntemlerinin çoğu, hem öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimine yoğunlaşmakta, hem de kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrencilere destek sağlamaktadır” (Chambers ve Andre, 1997: 109). Kavramsal değişimi gerçekleştirmede kullanılan ve kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayanan yöntemlerden biride kavram değiştirme metinleridir. Bu metinler, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yöntemleri arasında en etkili olanlardan bir tanesidir.

1.1.6.3. Kavram Değiştirme Metinleri

Kavramsal değişim sürecinde, öğrencilerin mevcut bilgileri (ön kavramları) ya yeni kavramları özümseyecek tarzda yeniden organize edilir ya da kavram yanlışları giderilerek bunların yerine bilimsel kavramlar yerleştirilir. Bu nedenden ötürü, öğrencilerin zihnindeki düşünce birimleri, dolayısıyla kavram organizasyonları değişecek ve onlar, dünyayı yeni bir bakış açısıyla anlamlandırmaya çalışacaktır. Diğer yandan önceden de değinildiği üzere, zihindeki yanlış bilgilerin yani kavram yanlışlarının doğru bilgilerle değiştirilmesi oldukça zor bir aşamadır. Çünkü öğrenciler, eski bilgilerine oldukça sadıktırlar ve bunları değiştirmek konusunda direnç göstermektedirler.

Bu direncin kırılabilmesi için, öğrencilerin öncelikle, ön kavramlarının yeni durumları açıklamada yetersiz kaldığını anlaması gerekmektedir. Bu şart sağlandığı zaman, ön kavramlarla yeni kavramlar arasında bir çatışma meydana gelecek ve öğrencide güvensizlik hissiyle birlikte kavram kargaşası doğacaktır. İfade edilen bu aşamalar, öğrencilerin kavramsal değişim sürecinden başarıyla çıkması ve yeni bilgileri yapılandırması için hayati önem taşımaktadır. Tüm bunların gerçekleştirilmesinde ise kavramsal değişim yaklaşımının önemi ve etkisi oldukça büyüktür. Kavram değiştirme metinleri de bu yaklaşım içinde yer alan ve etkili bir şekilde kullanılan yöntemlerden biridir.

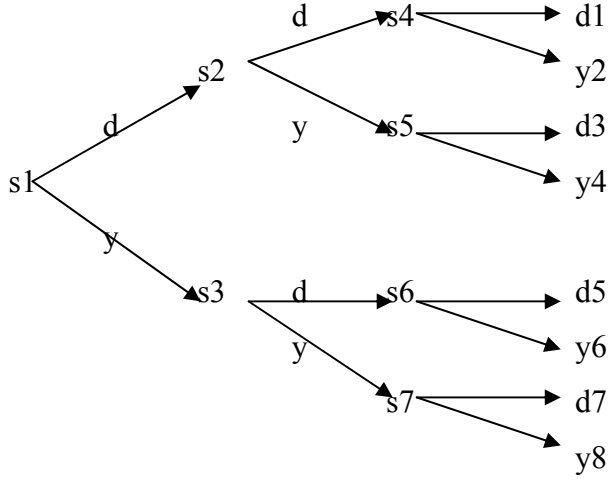
Kavramsal değişim yaklaşımını temel alan ve öncelikli amacı, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilerek bilimsel kavramların doğru ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesi olan, birkaç öğretim yöntemi bulunmaktadır.

Bahar (2003: 57-59), öğrencilerin kavram yanlışlarını değiştiren stratejilere kavramsal değişim stratejileri adını vermekte ve bu strateji içerisine giren yöntem ve teknikleri şu şekilde sıralamaktadır (Bahar, 2001: 31-36; Johnstone ve diğ., 2000: 87-89; Bahar ve diğ., 1999: 134-141; Bahar ve Hansell, 2000: 349-364);

1. *Kelime Çağrışım Testleri*: Bu test, öğrencilerin bilişsel yapısını araştırmada kullanılan en eski tekniklerden biridir. Bu teknikte, öncelikle herhangi bir

konunun tanımlayıcısı olan en tipik 10 kelime belirlenir. Uyarıcı kelimeler olarak adlandırılan bu sözcükler öğrencilere verilir. Öğrenciler, 30 saniye içerisinde, her bir kelime için zihninde çağrışan diğer kelimeleri yazar. Daha sonra bu kelimeler, kelime çağrışım testine uygun yöntemlerle analiz edilir ve öğrencilerin bilişsel yapısı ortaya konur. İlgili tekniğin en önemli dayanağı, uzun süreli hafızadan önbilgilerin ve kavramlar arası ilişkilerin çağrılmasıdır. Sonuçta, öğretimin başında ve sonunda, öğrencilerin zihnindeki kavram organizasyonu belirlenmiş olur.

2. *Yapılandırılmış Grid:* Egan tarafından geliştirilen bu teknik, öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini teşhis eden ve öğrenmeyi değerlendiren güçlü bir tekniktir. Gridin hazırlanmasında, öncelikle öğretmen kendisine konuyla ilgili bir soru sorar ve cevabı, sayısı 9 veya 12 kutucuktan birine ya da bir kaçına yazar. Daha sonra kutucuklar dolana kadar bu işlem devam eder. Hazırlanan grid öğrencilere sunulur ve onlardan, grid altında bulunan soruları cevaplandırmaları istenir. Öğrenciler, hem sorulara verdiği cevaplar doğrultusunda uygun kutucukları seçer, hem de kutucukları mantıksal veya işlevsel bir sıraya göre dizer. Sonuçta, öğrencilerin konuyla ilgili bilgi seviyelerine, kavramsal ilişkilerine, kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine ulaşılmış olur.
3. *Dallanmış Ağaç:* Bu teknik, öğrencilerin hem yanlış kavramlarını ortaya çıkarmada hem de yapılacak öğretimin etkinliğini değerlendirmede kullanılır. Diğer bir anlatımla, yapılan öğretim sonunda öğrencilerin kavram yanlışlarının yok edilip edilemediği, eğer yok edildiyse onların ne oranda bilimsel kavramlarla değiştirildiği bulunmaya çalışılır. Bu tekniğin kullanılmasındaki amaç, yapılandırılmış gridle aynıdır. Dallanmış ağaç tekniğinde, 7 tane doğru-yanlış tipinde soru bulunur. Örneğin öğrenci, 1. soruya yanlış derse 3. soruya geçer. 3. soruya doğru derse 6. soruya geçer ve buna da doğru derse 5. dalın sonuna gelir. Fakat 6. soruya yanlış derse 6. dalın sonuna gelir. Sonuçta bu sayede, hem öğrencilerin izlediği yol hem de kavram yanlışlarının devam edip etmediği bulunur. İfade edilen bu bilgiler, aşağıda verilen şekilde daha ayrıntılı ve net bir biçimde gösterilebilir.



(s = soru; d = doğru; y = yanlış)

Şekil 1. Dallanmış Ağaç Tekniği

4. *Kavram Haritası:* Bu teknik, anlamlı öğrenmenin ve ön bilgilerin önemine değinen Ausubel'in öğrenme teorisinden temel almıştır. Kavram haritaları, hafızada bulunan bilgilerin grafiksel bir sunumunu sağlamaya ve öğrencilerin bilişsel yapısını anlamaya yardımcı olur. Sökmen ve Bayram (2000: 39), kavram haritalarının “hem anlamlı hem de kalıcı öğrenmeyi sağlayacak yönde ortaya konan eğitim araçlarından biri” olduğunu ifade etmektedirler.

Kavram haritaları, anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmak için kullanılan bir öğretimsel teknik ve bir değerlendirme aracıdır (Novak ve diğ., 1983: 625-626). Briscoe ve LaMaster (1991: 214-215), bu haritaların, öğrencilerin kavramları anlamlı yapılar halinde organize etmelerine yardımcı olan bir teknik ve anlamlı öğrenmeyi ölçen bir strateji olduğunu belirtmektedirler. Rice ve diğ. (1998: 1106) ise, kavram haritalarını ‘metaöğrenme stratejisi’ olarak tanımlamakta ve bunların, Ausubel, Novak ve Gowin'in bu konudaki en önemli çalışmalarından temel alarak ortaya çıktığını ifade etmektedirler.

Kavramsal değişim yaklaşımına giren diğer yöntem ve teknikler; klinik mülakat, örnekler ve olaylar hakkında görüşme, tahmin-gözlem-açıklama, sınıf ve grup tartışmaları ve analogiler şeklinde sıralanmaktadır (Bahar, 2003: 57).

Dagher (1994: 603), analogjilerin iki bilgi parçası arasındaki ilişkiyi veya yapıları karşılaştırmada kullanılan bir teknik olduğunu belirtmektedir. Duit (1991: 666) ise, analogjilerin iki bilgi parçası arasındaki benzerlikleri temel aldığını ifade etmektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenmede önemli olan bilgiler arasındaki benzerliklerin bulunması veya belirlenmesidir. Yapılandırmacılık açısından bakıldığında, analogjilerin sağladığı avantajlar şu şekilde sıralanabilir;

1. Analogjiler, yeni bir bakış açısı geliştirmede ve kavramsal değişimi sağlamada önemli bir tekniktir.
2. Analogjiler, gerçek dünyadaki benzerliklerden yola çıkarak olayların ve olguların bir özetini sunar ve bu sayede öğrenmeyi kolaylaştırır.
3. Analogjiler, karşılaştırılan bilgilerin görselleştirilmesini sağlar.
4. Analogjiler, öğrencilerin konuya karşı ilgilerini ve motivasyonlarını artırır.
5. Analogjiler, öğrencilerin önbilgilerini ve kavram yanlışlarını belirlemede öğretmenlere yardımcı olur.

Posner ve diğ. (1982: 225), öğrencilerde bilişsel karmaşa yaratacak laboratuvar deneylerinin, gösterilerin (gösteri deneyleri), problemlerin ve ders anlatımlarının, geliştirdikleri yaklaşımın ilkeleri doğrultusunda hazırlanması ve geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Wang ve Andre (1991: 105) ise, kavramsal değişimi sağlayacak bir diğer stratejinin, Champagne ve arkadaşlarının geliştirdiği '*kavram karşılaştırma*' olduğunu ifade etmektedirler. Bu stratejide öğretmen, öncelikle öğrencilerin hakkında kavram yanlışlarına sahip olduğu bir olayı sınıf ortamına taşır. Öğrenciler, sınıf tartışması esas alınarak, o konuyla ilgili kendi düşüncelerini ifade ederler ve olayın sonucuyla ilgili tahminlerde bulunurlar. Daha sonra olayın gerçek oluşma nedenleri ve sonuçları gösterilir. Öğrenciler son olarak da sunulan gerçek kanıtlar çerçevesinde kendi inanışlarının yanlış olduğunu anlarlar ve öğretmenin doğru bilgileri sunmasıyla birlikte kavram yanlışlarından kurtularak, bilimsel fikirleri yapılandırır.

Kavramsal değişim sürecinde kullanılan öğretim stratejilerinden biride Roth tarafından geliştirilmiştir. Roth'un önerdiği bu modelde, şu aşamalar yer almaktadır (Wang ve Andre, 1991: 105; Chambers ve Andre, 1997: 109);

- Öğretmen, konuyla ilgili öğrencilerin sahip olduğu en yaygın ve ortak kavram yanlışlarını belirler.
- Çeşitli yöntem ve tekniklerle, öğrencilerin bu kavram yanlışları aktif hale getirilir.
- Mevcut fikirlerin yanlış olduğunu ortaya koyan deliller sayesinde, öğrenciler kendi inanışlarının yanlış olduğunu anlar ve bunları sorgulayarak, kendi yanlışlarını değiştirme konusunda harekete geçer.
- Öğretmen son olarak, konuyla ve kavramlarla ilgili doğru ve bilimsel açıklamalar yapar ve bilgilerin yapılandırılması sağlanır.

Hynd ve Alverman (1986: 440-446), Roth'un önerdiği bu modele dayanarak, yukarıda ifade edilen aşamaları içeren *yanlış olduğunu kanıtlama metinleri (refutational text)*'ni tanımlamışlardır. Gerçekte, bu metinlerin bazı formları bulunmaktadır. Fakat hangi formda olursa olsun bu metinlerin ortak özelliği, hem öğrencilerin ön kavramlarının yetersiz olduğunu ortaya koyma ve bunları vurgulayarak kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrencileri cesaretlendirme, hem de kavramsal değişim sürecinde olumlu etkilere sahip olmasıdır.

Guzzetti ve diğ. (1992: 647), Guzzetti ve diğ. (1993: 123) ile Hynd ve diğ. (1997: 9)'ne göre, kavram öğrenimi üzerinde yanlış olduğunu kanıtlama metinlerinin tüm formları, geleneksel metin tiplerine göre oldukça baskın ve etkilidir.

Yukarıda da belirtildiği üzere, bu metinlerin (refutational text) ortak yanı, sahip olunan kavram yanlışlarının neden yanlış olduğunu açıklamasıdır. Guzzetti ve diğ. (1992: 646-647) ile Guzzetti ve diğ. (1993: 124-129)'ne göre, ilgili metinlerin şu formları bulunmaktadır;

1. *Belirleyici ve Kanıtlayıcı Metinler-I (Refutational Expository Text)*: Bu metin tipinde, verilen bilgiler karşılaştırılarak kavram yanlışları belirlenir, tanımlanır ve direkt olarak, onları çürütebilmek için kanıtlar sunulur.
2. *Hikaye Edici ve Kanıtlayıcı Metinler (Narrative Refutational Text)*: Herhangi bir kavram yanlışlığının neden yanlış olduğunu, hikaye formatında ispatlayan metinlerdir.
3. *Belirleyici ve Kanıtlayıcı Metinler-II (Refutational Considerate Expository Text)*: Bunlar, Armbruster'in metin içeriğinin tutarlılığıyla ilgili görüşleri doğrultusunda hazırlanan ve yine bilgileri karşılaştırarak hem kavram yanlışlarını belirleyen hem de bunların yanlışlığını ortaya koyan metin tipidir.
4. *Karşılaştırmacı ve Kanıtlayıcı Metinler (Refutation-Ordered Text)*: Bu metinlerde, öncelikle yeni bilgiler ve kavramlar sunulur. Bunlar kavram yanlışlarıyla karşılaştırılır. Bu karşılaştırmada kavram yanlışlarına daha fazla vurgu yapılır. Son olarak ise, bu yanlışlar çürütülür ve yeni bilgiler (kavramlar) kazandırılır.

Birçok araştırmacı, yanlış olduğunu kanıtlama metinlerinin, kavramsal değişim sürecinde kullanılan en etkili öğretim yöntemlerinden biri olduğunu belirtmektedir (Guzzetti ve diğ., 1992: 646-647; Guzzetti ve diğ., 1993: 123; Guzzetti ve diğ., 1997: 702; Hynd ve diğ., 1997: 8-9; Hynd ve diğ., 1994: 934; Alvermann ve Hague, 1989: 197-198). Çünkü bu metinler, bilimsel kavramlarla ön kavramlar arasında bir çatışma yaratmaktadır. Öğrenciler bu çatışmanın sonunda kavram kargaşasına düşmekte, yeni bilgilerin açıklanmasında ön kavramlarının yetersiz kaldığını ve bilimsel kavramların, karşılaşılan durumu açıklamada anlaşılır, mantıklı ve verimli olduğunu anlamaktadır. Tüm bu sebeplerden ötürü, değiştirilmesi zor olan yanlışlar, yerini bilimsel bilgilere ve açıklamalara bırakmaktadır.

Yanlış olduğunu kanıtlama metinleri ile Roth'un önerdiği model arasında büyük benzerlikler bulunmaktadır. Hynd ve Alvermann (1986: 440-446) ve Alvermann ve Hague (1989: 197-202) tarafından tanımlanan ve geliştirilen yanlış olduğunu kanıtlama metinleri, Posner ve diğ. (1982: 211-227)'nin geliştirdiği

kavramsal değişim yaklaşımı ilkelerine dayanmakta ve bilimsel kavramlarla kavram yanlışları arasındaki zıtlığı ortaya koymaktadır.

Diğer yandan bu metinlerle (refutation text), yine kavramsal değişim yaklaşımı içine giren yöntemlerden biri olan kavram değiştirme metinleri (conceptual change text) arasında önemli bir farklılık bulunmaktadır. Bu fark, öğrencilerin olayla ilgili tahminde bulunmalarını sağlayan soruların, kullanılıp kullanılmamasından kaynaklanmaktadır (Chambers ve Andre, 1997: 109).

Kavramsal değişim yaklaşımına göre, yeni bilgiler sunulmadan ve kavram yanlışlarıyla bilimsel kavramlar arasındaki çelişki gösterilmeden önce, öğrenciler bir olayın nasıl meydana geldiğiyle ilgili, tahmin etmeye dayalı sorular sormalıdır. Yanlış olduğunu kanıtlama metinlerinde, bilimsel kavramlarla kavram yanlışları karşılaştırılır ama öğrenciler, kavram yanlışları reddedilmeden ve çürütülmeden önce olayla ilgili tahminde bulunmazlar veya tahminde bulunmak için herhangi bir soru sormazlar (Chambers ve Andre, 1997: 109-110).

Kavram değiştirme metinlerinde ise, hem öğrencilerin önbilgilerini ve kavram yanlışlarını aktif hale getiren, hem de olayın nasıl gerçekleştiğine dair tahminde bulunmayı sağlayan sorular yer almaktadır. Kavram değiştirme metinleriyle ilgili çalışmalar yapan, Wang ve Andre (1991: 103-116), Chambers ve Andre (1997: 107-123), Mikkila-Erdmann (2001: 241-257), Alparslan ve diğ. (2003: 133-137) ve Sungur ve diğ. (2001: 91-101), bu metinlerin bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, Pınarbaşı ve Canpolat (2002: 281-286) da yaptıkları literatür taramasına dayanan araştırmasında, kavram yanlışlarının giderilmesinde ve bilimsel kavramların öğrenilmesinde en etkili yöntemlerden birinin de kavram değiştirme metinlerinin olduğunu rapor etmişlerdir.

Kavram değiştirme metinlerinde, öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını aktif hale getirmek için bir soru sorulur. Daha sonra, o konuda en çok sahip olunan ortak kavram yanlışları ifade edilir ve bu yanlışların neden yanlış olduğuna dair açıklamalar yapılır. Metinde en son olarak,

konunun gerektirdiği bilgiler bilimsel bir çerçevede anlatılır ve örneklerle zenginleştirilir.

Kavram değiştirme metinlerini ilk kez geliştiren ve uygulayan araştırmacılar Wang ve Andre (1991: 103-116)'dir. Bu metinleri daha sonra, Chambers ve Andre (1997: 107-123) başta olmak üzere bir çok araştırmacı geliştirerek kullanmış ve hatta bunlara çeşitli çizimler, şekiller ve diyagramlar eklemişlerdir.

Kavramsal değişim yaklaşımına uygun olarak geliştirilen ve yukarıda açıklanan öğretim yöntem ve teknikleri, hem öğretmen-öğrenci hem de öğrenci-öğrenci etkileşimi üzerinde durmakta ve özellikle mevcudu düşük sınıflarda etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Diğer yandan, kalabalık sınıflarda bu tür yöntemlerin uygulanması oldukça zordur. Bu nedenle, mevcudu fazla olan sınıflarda bu tür metinlerin (yanlış olduğunu kanıtlama metinleri ve kavram değiştirme metinleri) kullanılması, öğrencilerin kavram yanılgılarından kurtularak, bilimsel kavramları kendi kavram organizasyonlarına başarıyla yerleştirmelerini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca bu tip metinler, sınıfta yapılan birçok öğretim aktivitelerinin etkisini artırmak için kullanılabileceği gibi, öğrenci sayısı az olan sınıflarda kullanılması da hem yapılan öğretimi zenginleştirecek, hem de bu sınıflardaki kavramsal değişimi sağlamada öğretmene ve öğrencilere destek olacaktır (Chambers ve Andre, 1997: 109; Canpolat, 2002: 39; Pınarbaşı, 2002: 26).

1.1.7. Tutumlar

Bilişsel yeterlilikle ilgili bir kritik davranışın öğrenilebilmesi için, önceden öğrenilmiş davranışlara bilişsel giriş davranışları denir. Bir öğrencinin, yeni bir üniteye başlarken bilişsel giriş davranışlarına (konuyla ilgili önbilgileri gibi) sahip olması ne kadar önemli ise, aynı öğrencinin o üniteyi öğrenmeye karşı göstereceği ilgi ve merak da o kadar önemlidir. Öğrencilerin yeni bir konuya başlarken göstereceği ilgi, merak ve tutumları, aynı zamanda o öğrencinin duyuşsal giriş özelliklerini oluştırmaktadır. O halde duyuşsal giriş özelliklerinin; motivasyon, kaygı ve akademik benlik tasarımı (kendine güven) gibi boyutlardan oluştuğu

söylenebilir. Bu duyuşsal giriş özelliklerinden bir tanesi de tutumlardır (Gül ve Çaycı, 2006: 236-237).

Motivasyon, bireyi öğrenme amacıyla harekete geçiren güç olarak ifade edilmekte ve ölçülebilmesi amacıyla, azmetme derecesi olarak tanımlanmaktadır. Birey kendi iradesine bırakıldığında, bir konuyu öğrenmek için ayırdığı zaman, onun motivasyonunun derecesini göstermektedir (Özçelik, 1992: 108).

Kaygı; engelleyici, endişe verici ve üzüntü yaratıcı bir olay karşısında düşülen durumdur ve iki gruba ayrılır;

1. Sorunun bir müddet çözülememesi veya gereksinmenin doyurulamaması nedeniyle düşülen *geçici kaygı*,
2. Bir sorundan veya güvenliği tehdit eden bir durumdan dolayı meydana gelen ve uzun süren *süreğen kaygı* (Başaran, 1991: 112-113).

Akademik benlik tasarımı, bir öğrencinin belli bir akademik uğraşı karşısında, diğer öğrencilere göre kendinin ne kadar yetenekli olduğu hakkında geliştirdiği kanısı olarak tanımlanmaktadır. Öğrenciler, öğrenimlerine ilk başladıkları andan itibaren, akademik alandaki başarılarına ve başarısızlıklarına ilişkin nedenler arasında rasyonel bir ilişki kurabilme davranışı geliştirmektedirler ve okul yaşamlarında daha uyumlu olabilmektedirler. Eğer bir öğrenci, belli bir akademik uğraşıda mevcut yeteneklerini yeterince geliştirememiş ise potansiyelinin yeterli olmadığı kanısına varır. Bu kanı, onun başarısını engelleyen önemli bir etkindir (Arseven, 1986: 18-19). Akademik benlik tasarımı bireyin kendini gerçekleştirme sürecindeki ilk ve en önemli basamaklardan bir tanesidir. Kendini gerçekleştirme sürecini başarıyla tamamlamış bir öğrenci her alanda, özellikle de akademik alanda kendine güvenir, kendi yeteneklerinin farkında olur ve başarıya ulaşır.

Tutum, bireyin insanlar, olaylar ve cansız varlıklar karşısında takındığı davranış biçimidir. Kişinin bir eşya, nesne, kişi veya olaya karşı olumlu ile olumsuz arasında değişen bir noktada vaziyet alışı; bir durumu kabul ya da reddetmesine yönelik eğilimine tutum denilmektedir (Fidan, 1985: 79).

Eğitim ortamlarındaki tutumlar; okula karşı geliştirilen ve bir derse veya konuya karşı olan tutumlar olarak ikiye ayrılır. Bu ikisi arasında sadece hedef bakımından farklılık söz konusudur. Bir ders veya konuya karşı olumlu tutum; karşılık verme isteği gösterme, karşılık vermekten tatmin duyma, olumlu bir yönü ve bir değeri olduğunu kabullenme, bir değer olarak kabulüne taraftar olma, bir değer olduğuna inanma, ona bağlanma, adanma ve değerleriyle uyumlaştırma şeklindeki davranışları içerir. Bu davranışlar, okula karşı olumlu tutum için de söz konusudur. Burada sadece bu davranışların yöneldiği hedef bir ders veya konu değil, okuldur (Yalçın, 1997: 31).

Tutumlar davranış değil, insanın davranışlarına yön veren ve davranışların gerisindeki psikolojik değişkenlerdir. Tutumların olumlu ve olumsuz yönlerinden dolayı iki kutuplu değişkenler oldukları söylenebilir. Ayrıca tutumların üç boyutunun olduğu da ifade edilmektedir. Bu boyutlardan bilişsel boyut, kişinin tutum konusu hakkındaki inançlarıdır. Öğrencilerin ‘fen bilgisi dersini, öğrenilmesi imkânsız bir ders veya en yararlı ders’ olarak görmelerini içermektedir. Duyuşsal boyut, kişinin tutum konusunda gösterdiği duyuşsal tepkilerdir. Öğrencinin fen bilgisi dersinden ‘korkmasını’ ve ‘nefret etmesini’ veya ‘sevmesini’ ve ‘hoşlanmasını’ içermektedir. Ayrıca aşırı tutumlarda duyuşsal boyut ağır basmaktadır. Davranışsal boyut ise, kişinin tutum konusuna dair hareketleridir. Öğrencilerin ‘fen bilgisi dersinden kaçmalarını’ veya ‘ödevlerini yapmamalarını’ ya da ‘fen bilgisi derslerini hiç kaçırmamalarını’ veya ‘boş zamanlarında bu derse ilişkin yayınları okumalarını’ içermektedir (Gül ve Çaycı, 2006: 237).

Tutumlar konusunda yapılan araştırmalar, tutumların erken yaşlarda edinildiğini, o konuda çok önemli deneyimler ya da yaşantılar olmadıkça kolay kolay değişmediklerini ortaya koymaktadırlar (Kocabaş, 1997: 141–145).

Öğrencilerin sahip oldukları duyuşsal giriş özelliklerinin akademik başarıları üzerindeki etkisi, onların bilişsel giriş davranışları kadar önemli bir etkiye sahiptir. Bu noktadan hareketle, tutumların başarı üzerinde önemli bir yordayıcı olduğu sonucuna varılabilir.

1.1.8. Bilimsel İşlem Becerileri

2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programının vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun, bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır. Önceden de ifade edildiği üzere, fen okuryazarlığının içeriğinde yedi temel bileşen bulunmaktadır. Bu bileşenlerden biri de bilimsel süreç becerileridir (bilimsel işlem becerileri). Bundan dolayı günümüz fen programında, ‘öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok onlara bilgiye ulaşma becerilerini (bilimsel süreç becerileri) kazandırmak’ amacına yer verilmiştir.

Diğer bir ifadeyle fen ve teknoloji programı, sadece günümüz bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen, kısacası bilim adamı gibi düşünebilen ve buna uygun çalışma yöntemlerini kullanabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır (Fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2005: 41). Bu nedenle ilgili program, öğrencilere bilimsel araştırmaların yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmayı esas almaktadır.

Bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir (Fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2005: 42). Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir ve bilimsel bir bilgiye ulaşmak için izlenen yöntemlere işaret etmektedir.

Kaptan (1999: 12), fen bilimlerinde aşağıda belirtilen şu süreçlerin önemli olduğuna değinmektedir;

A. Temel Süreçler

Gözlemlleme, sınıflama, ölçme, uzay zaman ilişkilerini kullanma, betimleme, mevcut bilgilerden hareketle gözlenemeyen durumlar hakkında tahminde bulunma, gelecek durumlarla ilgili tahminde bulunma.

B. Deneysel Süreçler:

Hipotez kurma ve yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, yaparak tanımlama, model yaratma, deney düzenleme ve yapma, neden-sonuç ilişkilerini kurma.

Kaptan ve diğ. (2007: 15-24)'ne göre, bilimsel süreç becerileri şu şekilde sıralanmaktadır;

A. Temel Süreç Becerileri:

1. *Gözlem Yapma:* Bilimin en temel süreci olan gözlem yapma, olaylar ve nesneler hakkında, veriler veya bilgiler elde etmek amacıyla duyuların kullanılmasıdır. Diğer bir anlatımla, beş duyu aracılığıyla doğal dünyayı ve olayları algılamaktır.
2. *Çıkarım Yapma:* Genellikle önceki deneyimlere veya algılara dayalı olarak bir veya daha fazla gözlemi açıklamak veya yorumlamak olarak tanımlanabilir. Çıkarımlar, gözlemlere göre daha yüksek oranda hata içerirler ve gözlemlere oranla daha az kesindir.
3. *Sınıflama Yapma:* Olayları veya objeleri özelliklerine göre gruplama olarak tanımlanabilir. Sınıflama çoğunlukla gözlemlere dayalı olarak yapılır ve böylece öğrenciler, nesnelerin benzerliklerini ve farklılıklarını tanımayı öğrenirler.
4. *Ölçme:* Bir olay ya da objenin boyutlarını tanımlamak için hem standart olan hem de standart olmayan ölçümler veya hesaplamaları kullanmak olarak tanımlanmaktadır. Ölçme, nicel ve nitel gözlemler yapmak ve objelerin birçok özelliğini sayılarla veya sembollerle ifade etmektir.
5. *Tahmin Etme:* Geçmişteki gözlemlere dayalı olarak gelecekteki olaylara veya durumlara ilişkin öngöründe bulunmak veya ilgili olay veya durumların sonuçlarını ifade etmektir.
6. *Sayıları Kullanma:* Nesneleri sınıflamak, düzenlemek ve ölçümleri manipüle etmek için sayılara ihtiyaç duyulur. Sayıları kullanma becerisine yönelik yapılan aktiviteler çoğunlukla okul matematik programı içerisinde yer almalıdır. Öğrencilerin, sayıları kullanma yeteneğinin, bilimin temel bir süreci olduğunu fark etmeleri önemlidir.

7. *İletişimde Bulunma*: Görsel sunular, haritalar, grafikler gibi yazılı semboller kullanarak veya sözel olarak, diğer bireylere bilgi aktarmaktır. Bu beceri oldukça önemlidir. Çünkü öğrencilerin, yaptıklarını yansıtmaya ihtiyaçları vardır.
8. *Uzay-Zaman İlişkilerini Kullanma*: Tüm nesneler uzayda (boşlukta) bir yer kaplar. Uzay-zaman ilişkilerini kullanma süreç becerisi; objelerin zamanla değişim oranlarını, bağıl hareket ve pozisyonları ile hız, yön, hareket ve simetri kavramlarının farkına varabilme ve bunları tanımlayabilme becerilerini kapsar.

B. Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri:

1. *Operasyonel Olarak Tanımlama*: Öğrenciler, bu süreçte kullanacakları terimleri kendi deneyimleri bağlamında tanımlarlar. Bu durumda, öğrencilerin ezberlenmiş tanımlar yerine herhangi bir tanımla çalışmaları anlamına gelir. Deneyimlere dayalı olan ve göz önünde bulundurulacak şeylerin sayısını sınırlayan bir tanım, karşılaşılabilecek tüm olası durumları kapsayan bir tanımdan daha kullanışlıdır.
2. *Hipotez Kurma*: Deney veya inceleme yapmaya başlamadan önce mevcut bilgileri temel alarak, daha sonra yapılacak deneylerle de büyük olasılıkla doğruluğu kanıtlanacak olan, tahminler yapmaktır. Kısacası, bir deneyin beklenen sonuçlarını ifade etmektir.
3. *Değişkenleri Belirlemek ve Kontrol Etmek*: Bir sistemi etkileyen değişkenleri belirlemeyi ve bunlardan bazılarını sabit tutup bazılarını değiştirmeyi gerektiren bir beceridir.
4. *Deney Yapmak*: Hem uygulanabilir hem de uygun süreç becerilerini kullanarak, değişkenleri kontrol etmek suretiyle inceleme yapmayı içerir.
5. *Verileri Yorumlamak*: Verileri yorumlama süreci bir araştırma-inceleme sürecinde toplanan verilerden hipotezler kurma, çıkarımlarda bulunma ve tahminler yapmayı içerir. Öğrenciler verileri yorumlama sürecinde, ölçme, sınıflama ve gözlem yapma deneyimlerine sahip olmalıdırlar.

1.1.9. Öğrenme Stilleri

Bireysel farklılıklar, çeşitli kişisel özellikleri ifade etmektedir. Eğitim öğretim ortamlarında bu bireysel farklılıklar mutlaka dikkate alınmalıdır. Çünkü her birey tektir ve en doğal özelliklerinden biri farklı olmalarıdır. Öğrencilerin bireysel farklılıkları, doğal bir zenginlik olarak algılanmalı ve öğretimde bu zenginlikten faydalanılmalıdır.

Bireysel farklılıklar genel anlamda, zeka, yetenekler, kişilik özellikleri ve bilişsel stiller ve öğrenme stilleri olarak sıralanabilir. Bacanlı (2001: 128-132)'ya göre bireysel farklılıklardan biri olan bilişsel stiller; algılama stilleri, bilgi işleme stilleri, düşünme stilleri ve öğrenme stilleri olarak ele alınabilir. Bilişsel stillerdeki bu çeşitlilik, öğrencilerin zihinlerini kullanım biçimlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Öğrenciler, çevrelerinde meydana gelen olayları aynı şekilde algılamazlar. Örneğin; bazı öğrenciler olayları çevrelerinden soyutlayarak ele alırken, diğer bazıları olayları oluştukları çevre içinde değerlendirirler. Diğer yandan kişiler arası algılama farklılıklarında olduğu gibi, algılanan olayların ele alınıp işleme ve düşünme süreçleri açısından da farklılıklar mevcuttur.

Verilen bu bilgilerden hareketle, öğrencilerin karşılaştıkları konuları öğrenmelerinde kullandıkları stratejilerinde farklılık gösterdiği belirtilebilir. Bu farklılıklar genel anlamda öğrenme stillerine işaret etmektedir.

Keefe (1979, Akt. Ekici, 2003: 11)'ye göre, bireylerin öğrenme durumlarını nasıl algıladıklarına, onlarla nasıl bir etkileşime girdiklerine ve nasıl tepkide bulunduklarına ilişkin bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik özelliklerinin örüntüsüne öğrenme stili adı verilir. Bir bireyin öğrenme stilindeki boyutlar, şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Ekici, 2003: 12);

1. *Bilişsel Boyut*: Bilgiyi alma, işleme, depolama, kodlama ve kodları çözme biçimi.

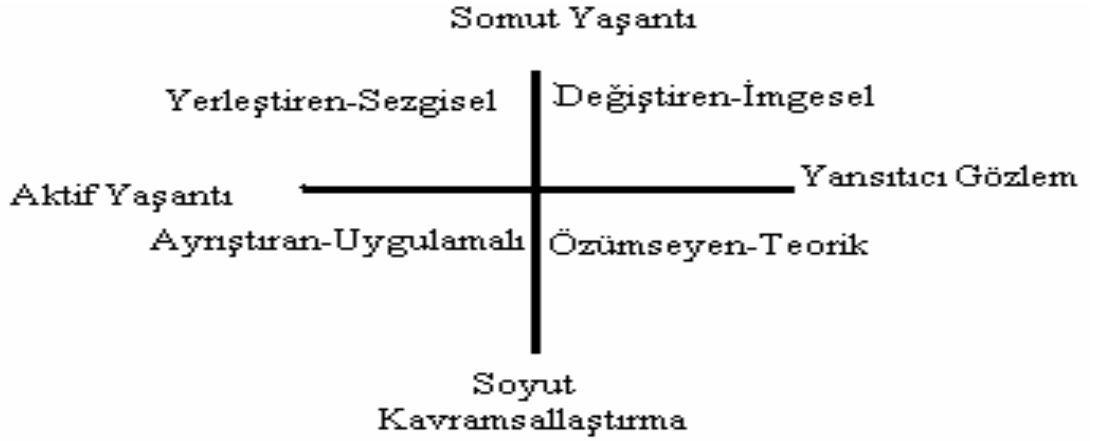
2. *Duyuşsal Boyut:* Güdü, dikkat, denetim odağı, ilgiler, risk almaya isteklilik, sebat, sorumluluk ve sosyal hayattan zevk alma gibi alanlarla ilgili bireysel özellikler ve heyecana dayalı zellikler.
3. *Fizyolojik Boyut:* Duyusal algı (görsel, işitsel, kinestetik, dokunma ve tat alma), çevresel özellikler (gürültü düzeyi, ısı, ışık ve oda düzeni), çalışma sırasında yiyecek ihtiyacı ve gün içinde en iyi öğrenmenin sağlanacağı zaman aralığı.

ğrenme stilindeki bu boyutların özelliklerini vurgulayan bazı öğrenme stili modelleri ise şunlardır;

1. *Bilişsel Boyut:* Gregorc, Kolb, McCarthy 4MAT ve Dunn & Dunn ğrenme stili modelleri.
2. *Duyuşsal Boyut:* Dunn & Dunn ğrenme stili modeli.
3. *Fizyolojik Boyut:* Dunn & Dunn ğrenme stili modeli.

Araştırma sürecinde kullanılan ve Kolb tarafından geliştirilen bu öğrenme stili modelinde, dört öğrenme biçimi tanımlamıştır. Bunlar: ‘somut yaşantı’, ‘yansıtıcı gözlem’, ‘soyut kavramsallaştırma’ ve ‘aktif yaşantı’dır. Her ğrenme biçimini temsil eden öğrenme yolu birbirinden farklıdır. Örneğin; somut yaşantı için ‘hissederek’, yansıtıcı gözlem için ‘izleyerek, dinleyerek’, soyut kavramsallaştırma için ‘düşünerek’, aktif yaşantı için ‘yaparak’ öğrenme söz konusudur. Her bireyin öğrenme stili, bu dört temel öğrenme biçiminin bileşenidir. Bu ğrenme stilleri, somut yaşantı ve yansıtıcı gözlem öğrenme biçimlerinin bileşeni olan ‘değiştiren’, yansıtıcı gözlem ve soyut kavramsallaştırma biçimlerinin bileşeni olan ‘zmseyan’, soyut kavramsallaştırma ve aktif yaşantı öğrenme biçimlerinin bileşeni olan ‘ayrıştırıran’, somut yaşantı ve aktif yaşantı öğrenme biçimlerinin bileşeni olan ‘yerleştiren’ öğrenme stilidir. Bu ifadeler, Şekil 2’de daha net bir biçimde görülmektedir.

Kolb ğrenme stili modelinde belirtilen bu öğrenme stillerinden zmseyan ve yerleştiren Piaget’in zihin gelişimi kuramından, ayrıştırıran ve değiştiren ise Guilford’un zeka yapısı modelinden temel almıştır.



Şekil 2. Kolb Öğrenme Stili Modeli

Bacanlı (2001: 132), Kolb öğrenme stili modelindeki öğrenme stillerine ait özellikleri şu şekilde belirtmektedir.

1. *Özümseyen:* Soyut kavramsallaştırmaya dayalı öğrenmeyi severler. Kavramsal yaratkalardan hoşlanırlar. Öğrenmeleri esnasında, soyut kavram ve fikirler üzerinde odaklaşırlar.
2. *Yerleştiren:* Somut yaşantılamayı severler. Plan yapma ve kararları yerine getirme başlıca özellikleridir. Değişmelere kolay uyum sağlarlar.
3. *Ayrıştıran:* Aktif yaşantılamaya dayalı öğrenme eğilimindedirler. Problem çözerken, karar verirken, analiz etmeyi ve sistemli çalışmayı severler. Çalışmalarında oldukça planlı hareket ederler.
4. *Değiştiren:* İç gözlem eğilimindedirler. Düşüncelerinde, değer ve duygularının farkında olmaya çalışırlar. Karşılaştıkları durumları, çeşitli açılardan analiz eder ve düzenlerler. Objektif, dikkatli ve sabırlıdırlar. Fakat bir eyleme geçmeleri biraz zaman almaktadır.

Özellikleri yukarıda açıklanan bu öğrenme stillerinin, eğitim öğretim ortamlarında hangi öğretim yaklaşımlarını ve yöntemlerini tercih ettikleri, araştırmanın dördüncü bölümündeki tartışma kısmında ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

İnsanların en temel ihtiyaçlarından biri bilgi edinmedir. Çünkü insanlar kendini ve doğayı, yani içinde yaşadığı çevreyi ve dünyayı anlamaya çalışmaktadır. İnsanların bu güdüsü ise aynı zamanda bilimin temelini oluşturmaktadır. Bu noktadan hareketle bilimin tanımı ‘doğadaki varlıkları ve olayları inceleme, onlara ilişkin genellemeler ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleri’ şeklinde yapılabilir. Bilim aynı zamanda bir bilgi kaynağı, bir sistematik bilgiler bütünüdür.

Bireyler, bilimin sunduğı bilgileri, öğrenmeyle edinir. Fakat dünyadaki çeşitlilik ve bu çeşitliliğin ortaya koyduğu bilimsel bilgiler o kadar fazla ve karmaşıktır ki insanlar, bu çeşitliliğin üstesinden gelmek ve karmaşıklığı en sade hale getirerek anlamak için bir takım stratejiler geliştirir. Bu stratejiler, fen bilimlerinin içeriğindeki bilgi yapılarına işaret etmektedir. Bu bilgi formlarından biri ve en önemlisi ise kavramlardır.

Kavramlar, doğanın ve doğa olaylarının bir özetini sunmakta ve bu sayede karmaşıklığı en aza indirgeyerek bilimsel bilgilerin doğru ve kalıcı bir biçimde yapılandırılmasına olanak sağlamaktadır. Kavramlar, bilgi edinme sürecinde kullanılan en değerli araçlardan biridir.

Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklamaya çalışan teoriler özellikle kavram öğrenimi ve öğretimi üzerinde görüş bildirmektedir. Çünkü bilgilerin edinilme sürecinde atılması gereken ilk adım, bilimsel olarak doğru ve geçerli kabul edilen kavramların yapılandırılması olacaktır. Burada kavramların bilimsel kavramlar olarak tanımlanmasındaki amaç, çocukların okul hayatından önceki dönemlerde veya günlük yaşamlarında karşılaştıkları bilgileri edinmek için kullandıkları kavramları yanlış yapılandırmasının bir sonucudur. Çünkü formal eğitimle edinilmeyen kavramların büyük çoğunluğu genellikle yanlıştır ve bu durum ise, kavram yanlışlarının oluşmasındaki en önemli sebeplerden biridir.

Öğrencilerin kavram oluşturma yoluyla edindikleri ilk kavramlar, bilimin gerçekleriyle uyuşmadıkları zaman hatalı olarak nitelendirilir. İlk kavramlar veya ön kavramlar genellikle kavram yanlışları olarak ortaya çıkmakta ve bunların formal eğitimle yok edilmesi, onların yerine bilimsel kavramların yerleştirilmesi oldukça zor ve emek isteyen bir süreç halini almaktadır. Bu süreci, yani kavram yanlışlarıyla bilimsel kavramların değiştirilme durumunu (kavramsal değişim süreci) zorlaştıran en önemli nedenlerden biri, öğrencilerin sahip olduğu bu yanlışları değiştirme konusunda direnç göstermeleridir.

Öğrencilerin kavramsal değişim süreci olarak tanımlanan bu süreçten, bilimsel kavramları yapılandırarak başarıyla çıkabilmelerini sağlamada geleneksel olarak nitelenen öğretim yöntemlerini kullanmak, öğrencilere yapılacak en büyük haksızlıklardan biri olacaktır. Çünkü kavramların sahip olduğu özellikler, onların öğretim şeklini etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle, herhangi bir kavramı öğretmek ile bir bilgiyi öğretmek aynı değildir. Bu nedenle, genellikle sunuş yoluyla öğretime dayanan ve hatta sunuş yoluyla öğretim stratejisini sadece düz anlatım yöntemi ile gerçekleştirmeye çalışan geleneksel öğretim metotları, ne öğrencilerin ilk ve yanlış kavramlarını dikkate alacak ne de bunları belirleyerek öğretimi buna göre düzenleyecektir. Ayrıca yine kavramların özelliklerinden dolayı onların adıyla ve tanımıyla öğretime başlayan bu geleneksel yöntemler, aynı zamanda ne kavram yanlışlarını yok edebilecek ne de onların yerine bilimsel kavramları yapılandırabilecektir.

Bu açıklama ışığında ve kavramların özellikleri doğrultusunda, kavram öğretiminde önemli olan noktanın, ‘kavramı tanımlayan en iyi örnek ile işe başlamak, bu örneklerin sayısını çoğaltarak kavramı tanımlamada öğrencilerin sezgilerini ve önbilgilerini kullanmasına olanak sağlamak’ olduğu ifade edilebilir. Bu ifade aynı zamanda modern kavram öğretiminin de temelini oluşturmaktadır.

Modern kavram öğretiminde kullanılan ve anlamlı öğrenmeleri sağlamak adına öğrenme sürecinde öğrencilerin önbilgilerini (ilk kavramlarını) işe koştan

yaklaşımlardan biri de, kavramsal değişim yaklaşımıdır. Kavramsal değişim yaklaşımının temelinde özetle şu düşünceler bulunmaktadır;

- Öğretimden önce öğrencilerin ilk kavramlarını ve kavram yanlışlarını belirleyici çalışmalar yapmak,
- Bu bilgiler esas alınarak yapılacak öğretimi planlamak,
- Öğrencilere kendi kavramlarının neden yanlış olduğunu ve neden yetersiz kaldığını açıklamak,
- Öğrencilerin, kavram yanlışlarını kendi istekleri ile bırakmalarını ve onların yerine bilimsel kavramları yapılandırmalarını sağlamak.

Kavramsal değişim yaklaşımının getirdiği ilkeleri barındıran ve öğrencilerin kavramsal değişim sürecinden başarıyla çıkmalarını sağlayacak tarzda hazırlanan bazı öğretim yöntem ve teknikleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerden en güçlü olanı ise kavram değiştirme metinleridir.

Kavram değiştirme metinlerinin bu kadar güçlü bir etkiye sahip olmasının nedenleri, öğretimde öğrencilerin önbilgilerini dikkate alması ve kavram yanlışlarını aktif hale getirici sorulara yer vermesi, bu yanlışların neden yanlış olduğunun mantıklı bir açıklamasını yapması, öğrencilere kendi inanışlarının bilgi edinmede yetersiz kaldığını göstermesi, onlarda bu inanışlara karşı bir güvensizlik oluşturmaları ve sonuçta bilimsel bilgileri vererek, kavram yanlışları ile bilimsel kavramların yer değiştirilmesini sağlaması şeklinde sıralanabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın genel amacı, “öğrencilerin kavram bilgileri ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, modern kavram öğretiminde kullanılan kavram değiştirme metinlerinin etkisini incelemek ve uygulanan bu öğretim yönteminin kavram başarısındaki etkisinin, öğrencilerin öğrenme stillerine ve bilimsel işlem becerilerine göre nasıl bir değişim gösterdiğini belirlemek” şeklinde tanımlanmıştır.

1.2.1. Problem Cümlesi

Gazi Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği lisans programı 2. sınıf öğrencilerinin, canlıların sınıflandırılması konusundaki kavram başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları; uygulanan öğretim türüne (geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi-kontrol grubu ve kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yöntemi-deney grubu), bilimsel işlem becerilerine (düşük - orta - yüksek) ve öğrenme stillerine (değiştiren - özümseyen - ayırtıran - yerleştiren) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.2.2. Hipotezler

Araştırmanın genel amacı ve problem cümlesi çerçevesinde, cevap aranan alt problemler (alt amaçlar) aşağıda hipotezler şeklinde verilmiştir.

1. Deney grubundaki öğrencilerin öntest – sontest puanlarına göre;
 - a) kavram başarıları anlamlı bir farklılık göstermektedir.
 - b) fen bilimlerine yönelik tutumları anlamlı bir farklılık göstermektedir.
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin öntest – sontest puanlarına göre;
 - a) kavram başarıları anlamlı bir farklılık göstermektedir.
 - b) fen bilimlerine yönelik tutumları anlamlı bir farklılık göstermektedir.
3. Deney grubundaki öğrencilerin;
 - a) kavram başarıları (öntest – sontest), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
 - b) fen bilimlerine yönelik tutumları (öntest – sontest), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
4. Kontrol grubundaki öğrencilerin;
 - a) kavram başarıları (öntest – sontest), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

- b) fen bilimlerine yönelik tutumları (öntest – son test), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
5. Deney grubundaki öğrencilerin;
- a) kavram başarıları (öntest – son test), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
 - b) fen bilimlerine yönelik tutumları (öntest – son test), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
6. Kontrol grubundaki öğrencilerin;
- a) kavram başarıları (öntest – son test), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
 - b) fen bilimlerine yönelik tutumları (öntest – son test), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
7. Son test puanlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin;
- a) kavram başarıları, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.
 - b) fen bilimlerine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.
8. Öğrenme stillerine ve son test puanlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin;
- a) kavram başarıları, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.
 - b) fen bilimlerine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.
9. Bilimsel işlem becerilerine ve son test puanlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin;
- a) kavram başarıları, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

10. Kalıcılık testi puanlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin kavram başarıları, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

11. Öğrenme stillerine ve kalıcılık testi puanlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin kavram başarıları, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

12. Bilimsel işlem becerilerine ve kalıcılık testi puanlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin kavram başarıları, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüz eğitim sisteminin temel amacı, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok, onlara bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmaktır. Bu amaç, öğretim programlarının hazırlanmasını ve geliştirilmesini etkilemiş ve temelde, kendinden önceki öğrenme teorilerini bir çatı altında toplayan yapılandırmacı öğrenme teorisi esas alınmıştır. Bu teori, bilginin yapılandırıcısı olarak öğrenciyi işaret etmekte, öğretim sürecinde öğrenciyi merkeze almakta ve öğretmeni kuru kuruya bilgi sunmaktan kurtararak, rehber konumuna yerleştirmektedir.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının bir diğer getirisi de öğrenme sürecinde öğrencilerin önbilgilerini dikkate alması ve bunların belirlenerek öğretimin buna göre planlanması gerektiğidir. Bunun sonucu olarak da, öğrencilerin önbilgilerini belirleyici, yeni bilgilerle önbilgileri ilişkilendirici ve anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı öğretim yöntem ve teknikleri ile alternatif yani hem süreci hem de ürünü değerlendirici değerlendirme tekniklerinin kullanılması, bir zorunluluk haline gelmektedir.

Diğer yandan, ülkelerin bilim ve teknoloji üretebilmesi adına öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilme gerekliliği tartışılmaz bir gerçektir. Fen okuryazarlığının temelinde ise, özellikle anahtar fen kavramlarının ve ilkelerin öğrenilmesi ve bilgiyi yapılandırmada bunların etkili bir biçimde kullanılması yatmaktadır. Çünkü bilgilerin doğru ve kalıcı öğrenilebilmesi için öncelikle kavram yanlışlarının yok edilmesi, daha sonra bilimsel kavramların yapılandırılması gerekmektedir.

Bu açıklamalardan, büyük bir öneme ve etkiye sahip olan kavramların yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerine dayalı olarak öğretilmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın asıl konusu olan kavramsal değişim yaklaşımı da yapılandırmacı yaklaşımdan temellenen, onun ilkelerini barındıran, ilk kavramlarla bilimsel kavramları ilişkilendirerek kavram yanlışlarının yok edilmesini sağlayan ve bu sayede bilimsel kavramların kavram organizasyonuna yerleştirilmesine imkan veren, modern kavram öğretimi yaklaşımlarından biridir.

Kavramsal değişim yaklaşımı içine giren ve bu yaklaşımın ilkeleri gözetilerek oluşturulan bazı öğretim yöntem ve teknikleri bulunmaktadır. Kavram değiştirme metinleri ise, kavramsal değişimi sağlayan en güçlü yöntemlerden biridir.

Fen bilimleri alanında kavramlarla ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar öğrencilerin fen konularındaki hem kavram yanlışlarını belirlemekte hem de bunların giderilmesi adına kavramsal değişim yaklaşımının ve bu yaklaşıma uygun öğretim yöntemlerinin etkililiğini incelemektedir. Türkiye’de de fen kavramları konusuyla ilgili araştırmaların çokluğu dikkat çekicidir. Ancak dünya literatürüne göre en önemli farklılık, yapılan çalışmaların sadece yanlış kavramların tespiti boyutunda yoğunlaşmış olmasıdır. Diğer bir ifadeyle Türkiye’deki çalışmalar, ilgili konular üzerinde sadece yanlış kavramları tespit amacına yöneliktir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu, yanlış kavramların giderilmesine yönelik çalışmaları içermemektedir.

Türkiye’de dikkat çeken bir diğer durum da; kavramsal değişim yaklaşımına giren kavram haritaları tekniği üzerinde gereğinden fazla durulmasıdır. Halbuki kavramsal değişim yaklaşımına uygun, gerek yanlış kavramların tespitiyle ilgili gerekse bu yanlış kavramların giderilerek öğrenci başarısının arttırılmasını sağlayıcı, yani hem teşhis edici hem de tedavi edici, birçok yöntem ve teknik bulunmaktadır.

Bu araştırmada, öğrencilerin fen konularından biri olan canlıların sınıflandırılması konusundaki kavram yanlışları belirlenmekte, bu yanlışların giderilmesinde ve kavramsal değişimin sağlanarak anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesinde, kavram değiştirme metinlerinin etkisi incelenmektedir.

Araştırma sonuçlarının, Türkiye’de kavram öğretimi konusunda yukarıda ifade edilen boşluğu dolduracak nitelikte olması, ayrıca kavram değiştirme metinlerinin kavram öğrenme başarısı üzerindeki etkisinin öğrencilerin öğrenme stillerine ve bilimsel süreç becerilerine göre incelenmesi, araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle araştırmanın genel amacının ve alt amaçlarının, öğrencilerin kavramsal değişimlerini etkileyen nedenleri belirleyici ve bu değişimde elde edilecek başarıyı çeşitli değişkenlere göre inceleyici tarzda oluşturulması, araştırmanın yapılmasındaki gerekliliği vurgulamaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmanın bulguları; 2005-2006 öğretim yılında, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı lisans programı ikinci sınıflarından denklik çalışmaları sonucu seçilen toplam 97 öğrenciyle sınırlıdır.
2. Araştırma, canlıların sınıflandırılması konusuyla sınırlıdır.
3. Öğretim (ders materyallerini uygulama) süreci 6 hafta ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmacı, uygulama aşamasında, kontrol ve deney gruplarına yansız davranmıştır.
2. Uygulama aşamasında, kontrol ve deney gruplarındaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmamıştır.
3. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken, kontrol altına alınamayan değişkenler, her iki grubu da aynı oranda etkilemiştir.

1.6. Tanımlar

Kavram: Benzer özelliklere sahip olay, fikir, obje ve nesneler grubuna verilen ortak isme kavram denir (Kaptan, 1999: 10).

Kavram Öğrenme: Sınıflandırılmış uyarılar temel alınarak zihinde bilgiler oluşturma sürecidir (Morgan, 1977: 165).

Kavram Öğretme: Kavramların, öğrencilerin zihninde yapılandırılmasını sağlama işidir.

Kavram Organizasyonu: Öğrenciler tarafından alınan aynı bilgiler ya da tecrübeler her birey tarafından farklı bir biçimde özümser ki, bu farklılığın kaynağına bireyler için karakteristik olan kavram organizasyonu denir.

İlk Kavram: Kendiliğinden edinilen kavramlara ilk kavram adı verilir. Bunlar genellikle, okul hayatından önce günlük yaşamda oluşturulmaktadır (Büyükkasap ve Samancı, 1998).

Kavram Yanılgısı: Öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara karşı geliştirdikleri alternatif kavram tanımlamalarına kavram yanılgısı adı verilir (Tekkaya ve diğ., 2000: 140).

Alternatif Kavram: Bu kavram grubu, öğrencilerin sahip olduğu ilk kavramları ve kavram yanlışlarını kapsamaktadır.

Kavramsal Değişim: Çeşitli öğretim yöntemleri kullanılarak kavram yanlışları ile bilimsel kavramların yer değiştirilmesine kavramsal değişim denir.

Kavramsal Değişim Süreci: Kavramsal değişimin gerçekleşmesindeki aşamaların tümü kavramsal değişim sürecini oluşturmaktadır.

Kavramsal Değişim Yaklaşımı: Bu yaklaşım; ilk kavramlar ile bilimsel kavramları ilişkilendiren, bu sayede kavram yanlışlarını aktif hale getirerek onların giderilmesini sağlayan ve temelde yapılandırmacı yaklaşım ile modern kavram öğretimi ilkelerini içeren bir kavram yapılandırma yaklaşımıdır.

Kavram Değiştirme Metinleri: Kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayanan ve kendine özgü yapısıyla, sadece bilgi aktarıcı bir yapıya sahip geleneksel metinlerden farklı olan metin tipine kavram değiştirme metinleri adı verilir.

1.7. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde açıklanan bilimsel araştırmalar, yapılan araştırmanın konusuyla yakınlık derecesine göre sıralanmıştır. Diğer bir ifadeyle ilgili araştırmalar verilirken, öncelikle kavram öğretiminde kavram değiştirme metinlerini konu alan araştırmalara daha sonrada, yine kavram öğretiminde diğer yöntemleri ve fen konularında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirten çalışmalara yer verilmiştir.

1.7.1. Konuyla İlgili Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

Alparslan, Tekkaya ve Geban (2003)’ın, kavram değiştirme metinlerini konu alan araştırmasında, öğrencilerin solunum konusundaki kavram yanlışları belirlenmiş ve bunların giderilmesinde kavramsal değişime dayalı öğretimin etkisi incelenmiştir. Araştırmanın deney grubunda uygulanan ve kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olan öğretimin içeriğinde, öğrencilerin kavram yanlışlarını harekete geçiren konu anlatımları, soru-cevap ve tartışma yöntemleri ile kavram değiştirme metinleri bulunmaktadır. Kontrol grubunda ise öğrencilerin kavram yanlışlarını harekete geçirme amacı güdülmemiştir. Araştırmanın çalışma grubunda 68 lise 3. sınıf öğrencisi yer almaktadır.

Araştırma sonuçları, öğrencilerin ilgili konuda kavram yanlışlarına sahip olduğunu (bitkiler sadece geceleri solunum yapar; hayvanlardaki solunum, sadece solunum organlarını meydana getiren hücrelerde yapılır; solunum ve fotosentez birbirinin ters süreçleridir vb.) ve bu yanlışların giderilmesinde kavram değiştirme metinleriyle yapılan öğretimin, geleneksel öğretimden daha etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde cinsiyet ve bilimsel süreç becerilerinin etkisi de anlamlı bir farklılık yaratmıştır.

Sungur, Tekkaya ve Geban (2001)’ın, 49 lise 2. sınıf öğrencisi üzerinde yürüttükleri çalışmada, kavram haritalarıyla desteklenen kavram değiştirme metinlerine dayalı öğretimin, ön bilgilerin ve bilimsel süreç becerilerinin, öğrencilerin dolaşım sistemiyle ilgili kavramları öğrenmelerine ne kadar katkı

sağladığı araştırılmıştır. Buna göre konu anlatımından sonra; uygulanan öğretim yönteminin, öğrencilerin ön bilgilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin üçü birlikte, kavram öğrenimindeki toplam varyansın % 78'ini açıkladığı ve bu değişkenlerin kavram öğrenimi üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın ortaya koyduğu diğer sonuçlar ise, kavram öğreniminde, kavram haritalarıyla desteklenen kavram değiştirme metnlerinin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve öğretimden sonra bile deney ve kontrol grubu öğrencilerinde bazı ortak kavram yanlışlarının devam ettiğidir.

Pınarbaşı (2002), kavram değiştirme metnlerinin kavram öğrenimine etkisini incelemek ve bu yöntemi geleneksel yöntemle karşılaştırmak amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, çözünürlükle ilgili bilimsel kavramların öğrenilmesinde kavram değiştirme metnlerinin, düz anlatım yöntemine göre daha etkili olduğunu ifade etmektedir. Araştırmanın çalışma grubunda, Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programı 1. sınıf öğrencilerinden toplam 87 kişi bulunmaktadır.

Çalışmadan elde edilen bulgular, kavram değiştirme metnlerinin ve tartışma yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kavram başarılarının, düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğretim yöntemlerinin uygulanmasından sonra elde edilen kavram başarı puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı, kavram değiştirme metnlerinin öğrencilerin kimyaya yönelik tutumları üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı ve bilimsel süreç becerilerinin kavram başarısı üzerinde önemli bir etki yarattığı sonuçlarına da ulaşılmıştır.

Canpolat (2002), kavram değiştirme metnlerinin, öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavramları öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemeye yönelik bir araştırma yapmıştır. Bu çalışma, Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programı 1. sınıfta bulunan toplam 85 öğrenci üzerinde yürütülmüştür.

Araştırma verilerinin analizi sonucunda, kavram değiştirme metinleri ile model ve gösteri deneylerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kimyasal denge kavramlarıyla ilgili başarıları ve kimyaya yönelik tutumları, geleneksel yöntem olarak kabul edilen düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından ve tutumlarından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer yandan, cinsiyetin kavram başarıları açısından anlamlı bir farklılık göstermediği ve bilimsel süreç becerileri yüksek düzeyde olan öğrencilerin ilgili kavramları öğrenmede daha başarılı oldukları da ifade edilmektedir.

Günay (2005), benzetmelerle ve aktivitelerle desteklenmiş kavram değiştirme metinlerine dayalı öğretimin, lise 2. sınıf öğrencilerinin, atom ve moleküller konusunu anlamalarına, kavram yanlışlarını azaltmalarına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisini incelemiştir. İlgili konu, deney grubunda (23 öğrenci) benzetme ve aktivite destekli kavram değiştirme metinleri ile kontrol grubunda da (22 öğrenci) geleneksel kimya öğretim metoduyla işlenmiştir.

Ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizine göre, benzetme ve aktivite destekli kavram değiştirme metinlerini kullanan öğrencilerin kavram başarılarının, geleneksel kimya öğretim metodunu kullanan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Araştırmanın diğer bulguları ise, deney grubunda uygulanan yöntemlerin, kimya dersine olan tutumları pozitif yönde artırdığı ve bilimsel süreç becerilerinin, öğrencilerin ilgili konudaki kavramları anlamalarında önemli bir etken olduğudur.

Şeker (2006)'in kavram değiştirme metinlerini konu alan araştırmasında, öğrencilerin atom-molekül-iyon-madde konularındaki kavramları anlamaları ve fen bilgisi dersine olan tutumları üzerinde benzetmelerle desteklenmiş kavram değiştirme metinlerinin etkisi incelenmiştir. Araştırmanın, 35 ilköğretim 7. sınıf öğrencisinden oluşan deney grubunda kavram değiştirme metinleriyle, kontrol grubunda (35 öğrenci) ise düz anlatım yöntemiyle öğretim yapılmıştır.

Araştırmanın bulguları, benzetme destekli kavram değişim metinlerini kullanan öğrencilerin ilgili konudaki kavram başarılarının, geleneksel öğretim metodunu kullanan öğrencilerin başarılarından yüksek çıktığını ama fen bilgisi dersine yönelik tutumlar açısından, deney grubunda uygulanan yöntemin kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir.

Balcı (2005), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramlarını anlamalarında üç farklı öğretim modelinin (5E öğrenme modeli, kavram değiştirme metinleri ve geleneksel öğretim yöntemi) etkisini araştırmıştır. Araştırmada iki deney, bir kontrol grubu bulunmaktadır. Belirlenen konu; birinci deney grubunda (N = 33) 5E öğrenme modeli ile ikinci deney grubunda (N = 34) kavram değiştirme metinleriyle ve kontrol grubunda da (N = 34) geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir.

Araştırmanın sonuçları, her iki deney grubundaki öğrencilerin fotosentez ve solunum konularındaki kavram başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinkinden daha yüksek çıktığı ve gerek 5E modeli gerekse de kavram değiştirme metinlerinin, ilgili konulardaki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu şeklinde ifade edilmiştir. Fakat deney ve kontrol grupları arasında, öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumları açısından anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir.

Geban ve Bayır (2000), öğrencilerin kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarını belirlemişler ve bu yanlışların giderilmesinde kavram değiştirme metinlerinin etkisini incelemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın deney grubunda kavram değiştirme metinlerini, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim metotlarını temel alan bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında eşit sayıda (25'er öğrenci) lise 1. sınıf öğrencisi bulunmaktadır.

Elde edilen sonuçlar, ilgili konunun belirlenen öğretim metotlarına göre işlenmesinden sonra, kontrol grubu öğrencilerinin kimyasal değişim ve maddenin korunumu konularında deney grubu öğrencilerine oranla daha fazla kavram yanlışlarına sahip olduğunu, diğer bir ifadeyle uygulama öncesi belirlenen kavram

yanılgılarını gidermede kavram değiştirme metnlerinin daha etkili olduğunu göstermektedir. Diğer yandan öğrencilerin sönstest kavram başarı puanları analiz edildiğinde, kavram başarısının deney grubu öğrencileri lehine yüksek çıktığı belirlenmiş ve kavram öğretiminde kavram değiştirme metnlerinin geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Çardak (2002), canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusundaki kavramların öğrenilmesinde kavram değiştirme metinleri ile verilen kavram haritalarının kullanıldığı grubun (deney grubu), geleneksel biyoloji öğretim metodunun uygulandığı kontrol grubundan daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmanın örneklemini 46'sı deney grubunda, 46'sı kontrol grubunda olmak üzere toplam 92 lise 1. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırmada, öğrencilerin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusunda birçok kavram yanılgısına sahip oldukları, deney grubunda kullanılan öğretim yöntemlerinin kavram haritaları uygulamalarına yönelik tutumları olumlu yönde artırdığı fakat bu tutumların cinsiyete göre anlamlılık göstermediği sonuçlarına da ulaşılmıştır.

Bahar, Cihangir ve Gözün (2002), öğrencilerin canlı kavramıyla ilgili alternatif düşünce kalıplarını belirlemişler, bunların yaşa bağlı olarak nasıl bir değişim gösterdiğini ortaya koymuşlar ve öğrencilerin canlı-cansız nesneleri doğru sınıflayıp sınıflayamadıklarını tespit etmişlerdir. Araştırmanın örnekleminde iki farklı grup bulunmaktadır. Bunlar; okul öncesi eğitimi temsilen, 5-6 yaş grubundaki 20 anaokulu öğrencisi ve ilköğretimi temsilen, ilköğretimin 1., 2. ve 3. sınıflarında okuyan (7-8-9 yaş grubu) 30 öğrencidir.

Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin canlılık kavramıyla ilgili olarak yaşa bağlı bir gelişim gösterdiklerini fakat buna rağmen her iki grupta da ortak kavram yanılgılarının bulunduğunu göstermiştir. Örneğin; okul öncesi gruptaki öğrencilerin üçte biri ağaç ve bitkileri canlı olarak düşünmemekte fakat yaş ilerledikçe bunları canlı olarak görenlerin sayısı artmaktadır. Diğer yandan öğrenciler, hayvansal

kökenli cansız nesneleri iyi tanıdığı halde, bitkisel kökenli cansız nesneleri tanımamaktadır. Örneğin; ağaç üzerindeki meyve veya tohumların, koparıldıklarında ölmüş olduğunun düşünülmesi gibi.

Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000)'ın 186 biyoloji öğretmen adayı üzerinde yürüttükleri çalışma, bu öğrencilerin büyük kısmının, bazı temel biyolojik kavramları anlamada zorlandıklarını ve böylelikle kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Örneğin; 'solunum oksijenin alınıp karbondioksitin verilmesidir', 'solunumun amacı, karbondioksitin dışarı atılmasıdır', 'solunum akciğerlerde ve dokularda gerçekleşir', 'oksijen bütün canlıların yaşamı için gereklidir' ve 'populasyon, belli bir zamandaki ve alandaki insan sayısıdır' gibi.

Araştırmada ayrıca, öğretim üyelerine bu türlü kavram yanlışlarının oluşmasının nedenleri sorulmuş ve en önemli nedenlerinden biri olarak, bilimsel alanda kullanılan dil ile günlük yaşamda kullanılan dilin birbirlerinden farklı olduğu cevabı alınmıştır. Örneğin; 'fok' ve 'fok balığı', 'solunum' ve 'nefes alıp verme' kavramlarının kullanımı gibi.

Yürük ve Çakır (2000)'ın kavram yanlışları ile ilgili araştırmasında, öğrencilerin oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda, 'kas hücrelerinde oksijensiz solunum yapılırken oksijenli solunum yapılmaz', 'mantarlar ışıklı ortamda fotosentez yaparlar', 'bitkiler solunum yapmazlar' gibi kavram yanlışlarına sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 67'si lise 1. sınıf öğrencisi, 56'sı ise lise 2. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 123 öğrenciden oluşmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar, öğrencilerin sınıf düzeyleri ile genel not ortalamalarını kavram başarılarıyla karşılaştırmışlar ve lise 2. sınıf öğrencilerinin lise 1. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğunu, daha az kavram yanlışlarına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca genel not ortalaması yüksek olan öğrencilerin ilgili konudaki kavram yanlışlarının daha az olduğu da ortaya çıkan bir diğer sonuçtur.

Aşçı, Özkan ve Tekkaya (2001), lise ve üniversite öğrencilerinin solunum konusundaki kavram yanlışlarını saptamak ve bunları karşılaştırarak, ortak kavram

yanılgılarını belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Buna göre araştırmanın uygulama sürecine, 101 lise 2. sınıf ve 90 üniversite 1. sınıf öğrencisi alınmıştır.

Araştırmanın sonunda, lise ve üniversite öğrencilerinden oluşan her iki grupta da solunumun amacı, nerede gerçekleştiği, kimyasal formülü ve bitkilerde solunum alt konularında birçok kavram yanılgısı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Belirlenen ortak yanılgılar ise şunlardır;

- Solunum akciğerlerde gerçekleşir.
- Solunumun amacı, oksijen alıp karbondioksit vermektir.
- Solunum bir gaz değişim işidir.
- Bitkiler yalnızca geceleri solunum yapar.
- Bitkiler solunum yerine fotosentez yapar.

Yumuşak, Türkoğuz, Aycan ve Aycan (2004), 166 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi üzerinde yaptıkları bu çalışmada, Fen Bilgisi dersi öğretim programında yer alan ve çok karşılaşılan üç kavram çifti (ısı-sıcaklık, kütle-ağırlık ve güç-kuvvet) ile ilgili öğretimin yetersizliklerini ve bunların nedenlerini incelemişlerdir. Buna göre yaklaşık % 80’lik bir grup, ilgili kavramların tanımını yapamamaktadır.

Öğrencilerin % 59’u, bu kavramları ilk olarak öğretmenlerinden öğrendiklerini, % 32’si, ilgili kavramları araştırmak için öncelikle öğretmenlerine başvuracaklarını, % 45’i ise, ders kitaplarından faydalanacaklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, kavram öğretiminde öğretmenlerin ve ders kitaplarının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca araştırmada, bu kavram çiftlerini ilk olarak öğretmenlerinden öğrenen ve bunları araştırmak için öğretmenlerine başvuran öğrencilerin bilgi puanı, kavramları ilk kez ders kitaplarından öğrenen ve araştırma için öncelikle ders kitaplarına başvuran öğrencilerin bilgi puanından daha düşük olduğu bulgusu da elde edilmiştir. Bu sonuç kavram öğretimi açısından, öğretmenlerin kitaplara göre daha yetersiz bir kaynak olduğunu göstermektedir.

Gönen, Akgün ve Maskan (2006), fiziksel değişim ve karışımlar konusunda 67 sınıf öğretmeni adayı üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada hem öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmiş, hem de bunların giderilmesi adına bazı önerilerde bulunulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin homojen ve heterojen karışımlar konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğu, termometrenin işlevini bilmedikleri, ısı ve sıcaklık kavramlarını aynı şeylermiş gibi düşündükleri, süspansiyon ve emülsiyon olaylarını yeterince kavrayamadıkları, maddelerin şekil değişikliğine uğramalarının fiziksel bir değişme olduğu ve tepkimeler sonucunda karışımların değil de bileşiklerin meydana geldiği bilgilerini tam olarak kavrayamadıkları tespit edilmiştir.

Araştırmacılar bu sonuçlara dayanarak, sınıf öğretmenlerinin laboratuvar etkinliklerine ve öğrencilerin bireysel deney çalışmalarına daha fazla zaman ayırmaları, kavram öğretiminde teorik bilgiler yerine kavramlar arası ilişkilere dayalı modern yöntemleri kullanmaları ve öğrencilerin konuyla ilgili hazır bulunuşluk düzeylerini belirleyici soruları kullanmaları gerektiğini vurgulamışlardır.

Büyükkasap, Düzgün ve Ertuğrul (2001)'un 214 lise öğrencisi ile **Büyükkasap ve Samancı** (1998)'nin 388 ilköğretim öğrencisi üzerinde yaptıkları bu iki araştırma, öğrencilerin ışık hakkındaki yanlış kavramlarını belirlemeyi ve bu yanlışların bazı değişkenlere göre nasıl değiştiğini incelemeyi konu edinmiştir. Adı geçen bu araştırmaların ortak bulguları, lise ve ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin ışık konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip olduğu, sahip olunan bu yanlışların değiştirilme konusunda inatçılık gösterildiği ve öğretmenlerin fizik ve fen bilgisi derslerinde ışık ile ilgili konuları işlemesine rağmen, ilgili yanlış kavramların yok edilemediğidir. Çünkü yapılan öğretimler sonucunda, ışıkla ilgili kavram yanlışlarının yok edilemediğinin en önemli göstergesi, bu yanlışların sınıf düzeylerine ve farklı lise türlerine göre bir değişikliğe uğramaması olmuştur.

Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2004), 40 sınıf öğretmeni adayının maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemişler ve bunların giderilmesinde çalışma yapraklarının etkisini incelemişlerdir. Araştırma verilerinin

analizi sonucunda; taneciklerin hareketi ve buna bağlı olarak difüzyon ve yayılma olayı ile ilgili konuda öğrencilerin % 50'sinin, kapalı ortamlarda sıcaklıkla basıncın doğru orantılı olarak değişmesi ile ilgili konuda ise öğrencilerin % 45'inin kavram yanılığına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca maddenin tanecikli yapısı ile ilgili hazırlanan çalışma yapraklarının uygulanmasından sonra, öğrencilerin kavram yanılığlarının büyük oranda azaldığı ve kullanılan materyalin kavramsal gelişimi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Çalışma yapraklarının uygulanmasından önce ve sonra yapılan kavram başarı testleri sonuçları karşılaştırıldığında, öğrencilerin anlama düzeylerinde yaklaşık % 70 oranında bir artış olduğu görülmüştür. Ancak öğrencilerin verdiği cevaplar, yapılan uygulamalardan sonra bile onların bazı kavram yanılığlarının devam ettiğini ve kendi hatalı görüşlerinde hala ısrarcı olduklarını da göstermektedir.

Bahar, Öztürk ve Ateş (2002), yapılandırılmış grid metodunu esas alarak lise öğrencilerinin Newton'un hareket yasası, iş, güç ve enerji konusundaki anlama düzeylerini ve hatalı kavramlarını tespit etmişlerdir. Sonuçlar öğrencilerin, 'cismin hızı değişirse enerji korunmaz', 'cisme uygulanan her kuvvet cismi hareket ettirir ve bundan dolayı iş yapar', 'cismin hızı ancak sürtünmeli ortamdan dolayı azalır', 'cisim, sabit kuvvet uygulandığında sabit hızda hareket eder' gibi kavram yanılığlarına sahip olduğunu ve yapılandırılmış grid metodunun, fen konularında anlamlı öğrenmeyi ölçen etkili bir metot ve teşhis aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

1.7.2. Konuyla İlgili Türkiye Dışında Yapılan Araştırmalar

Wang ve Andre (1991)'nin, elektrikle ilgili kavramların öğrenilmesinde soruların ve kavramsal değişim metinlerinin etkilerini inceledikleri araştırmada, kavram değiştirme metinlerini kullanan öğrencilerin kavram başarılarının, geleneksel metinleri kullanan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu ve kavram değiştirme metinlerinin kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu araştırmada dikkat çeken sonuçlardan biride ntest uygulamasıyla ilgilidir. Çünkü kavram değiştirme metinlerinin ntest alan öğrencilerin kavram başarıları üzerindeki etkisi, ntest almayan öğrencilere kıyasla daha düşük çıkmıştır. Araştırmacılara göre bu durum, ilgili kavramlara ve sahip olunması muhtemel kavram yanılgılarına dayanılarak geliştirilen kavram başarı testinin, öğrencilerin bu konudaki kavram yanılgılarını harekete geçirdiğini ve bu nedenle, öğrenciler geleneksel metinlerle ğretim grseler bile kendi n kavramlarını sorguladıklarını, öğretimde bunları dikkate aldıklarını göstermektedir.

Chambers ve Andre (1997), ğrencilerin elektrik konusuyla ilgili ön bilgileri, ilgileri ve cinsiyetleri arasındaki ilişki ile elektrik akımıyla ilgili temel kavramların öğrenilmesinde, kavram değiştirme metinlerinin etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri, cinsiyet ve metin tipidir (geleneksel metinler ve kavram değiştirme metinleri). Bağımlı değişken ise, öğrencilerin elektrik konusundaki kavram başarılarıdır.

Araştırma bulgularına göre, kavram öğrenimi üzerinde, kullanılan metin tipinin ve cinsiyetin etkisi anlamlılık kazanmıştır. Çünkü erkek öğrencilerin kavram başarı puanları, kız öğrencilerin puanlarından ve kavram değiştirme metinlerinin kullanıldığı gruptaki ğrenci başarısı da geleneksel metinlerin kullanıldığı gruptaki ğrenci başarısından daha yüksektir. Bu durum kavram değiştirme metinlerinin, kavramsal anlamayı kolaylaştırması üzerinde etkili olduğunun bir göstergesidir. Diğer yandan, öğrencilerin kavram öğrenimiyle ilgileri arasında .33 ve yine kavram öğrenimiyle n bilgileri arasında .42 düzeyinde bir ilişki bulunmuştur.

Alvermann ve Hague (1989), hareket kavramının öğrenilmesinde, uygulanan metin tipinin ve öğrencilerin ön bilgilerinin etkisini incelemişlerdir. Ulaşılan sonuçlara göre, öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin geleneksel metinlere göre daha etkili olduğu anlaşılmıştır.

Diğer yandan, metin yapısı içinde yer alan ve öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçiren toplam üç seviye bulunmaktadır. Bunlardan ilki, n bilgileri

harekete geçirmekte (deney grubu) ve bunun derecesini artırmakta, ikincisi bu ön bilgileri sadece aktif hale getirmektedir (deney grubu). Üçüncüsünün ise ön bilgileri harekete geçirici bir özelliği yoktur (kontrol grubu). Bu durumla ilgili ulaşılan sonuçlar ise; öğrencilerin kavram öğrenmelerinde, birinci seviyenin ikinci seviyeye göre daha etkili olduğu ve üçüncü seviyeyle ikinci seviye arasında da anlamlı bir farklılık bulunduğu. Kısacası, öğrencilerin yeni karşılaştıkları kavramları başarılı bir biçimde öğrenmelerinde, onların ön bilgileri önemli bir etkiye sahiptir.

Guzzetti, Snyder ve Glass (1992)'ın literatür taramasına dayalı çalışmasında, kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımını temel alan ve bu yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerini kullanan araştırmaların sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan bu karşılaştırmanın amacı, kavramsal değişim yaklaşımı içine giren yöntem ve tekniklerin, öğrencilerin kavram öğrenimleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu belirlemektir. Sonuçları karşılaştırılan araştırmalar, 1989-1991 yılları arasında yapılan toplam 23 çalışmadan ibarettir. Bunların % 91'i, farklı formlardaki kavram değiştirme metinlerini konu edinmiştir. Bu metinlerin en çok kullanılan formu; kavram yanlışlarını metin içerisinde veren, onların neden yanlış olduğunu belirten ve bilimsel bilgilere dayanarak kavram yanlışlarını çürüten metinlerdir.

Araştırmacılar bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamaya dönük yapılan öğretimlerde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerin kavram değiştirme metinleri, tartışma yöntemi ve öğrencilerin ön bilgilerini veya kavram yanlışlarını harekete geçiren aktiviteler olduğunu belirtmişlerdir.

Guzzetti, Snyder, Glass ve Gamas (1993)'ün, fen eğitiminde kavramsal değişime dayalı öğretim yöntemlerini kullanan araştırmaları karşılaştırmaya dönük yaptıkları meta-analiz çalışmasında, kavram değiştirme metinlerinin dört farklı yapısının olduğunu ama bunlardan en çok kullanılanın, zıt bilgileri vererek ve bunları karşılaştırarak yanlış kavramların neden yanlış olduğunu açıklayan metinler olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlara göre, kavram yanlışlarını yok etmeye yönelik hazırlanan metinlerin etkili olabilmesi için şu iki

şartı sağlaması gerekmektedir. Bunlar, metinlerde kavram yanlışlarının neden yanlış olduğunun açıklanması ve bu metinlerin, öğrencilerde bilişsel çatışma sağlayan diğer stratejilerle bir kombinasyon içinde kullanılmasıdır. Diğer yandan, ders kitaplarında fazlaca yer alan ve genellikle teorik konu anlatımına dayanan geleneksel metinlerin, kavram yanlışlarını gidermede yeterince etkili olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır.

Guzzetti, Williams, Skeels ve Wu (1997), öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerinde metin yapısının etkisini araştırmışlardır. Anketlerden, video-teyp kasetlerinden ve görüşmelerden elde edilen fizik kavramlarının öğrenilmesiyle ilgili veriler, sosyal yapılandırıcılık teorisine dayalı olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları; kavram değiştirme metinlerinin, öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramları (ilk ve yanlış kavramlar) değiştirmede, bilimsel ön kavramları (ilk kavramlar) pekiştirmede, fikirlerin tartışılması için gerekli olan dili geliştirmede ve yeni bilimsel kavramları kazanmada etkili olduğunu göstermektedir.

Sonuçlar ayrıca, geleneksel metinlerin kavram yanlışlarını desteklediğini veya kavram öğrenmede kavram değiştirme metinlerinin kullanılmadığı durumlarda, öğrencilerin kavram yanlışlarını değiştirme konusunda inatçılık gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Araştırmacılara göre kavram değiştirme metinleri, öğrencilerde bilişsel çatışmalara neden olmaktadır. Fakat kavramsal değişim için bu durum tek başına yeterli değildir. Öğrenme ortamlarında kavramsal değişimin etkili bir biçimde gerçekleşebilmesi için, ilgili metinlerin tartışma yöntemiyle desteklenmesi gerekir.

Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles (1994)'in, 310 lise 1. ve lise 2. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin Newton'un hareket yasası ve nesnelerin hareketi ile ilgili konulardaki kavramsal değişimleri üzerinde gösteri yönteminin, grup tartışmasının ve kavram değiştirme metinlerinin etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın son test verilerinin analizi sonucunda, kavram başarıları en yüksek olan öğrencilerin kavram değiştirme metinlerinin ve gösteri yönteminin uygulandığı grupta bulunduğu, başarıları en düşük olan öğrencilerin ise bu yöntemlerin hiçbirinin kullanılmadığı grupta bulunduğu saptanmıştır.

Araştırmanın tüm sonuçları dikkate alındığında; öğrencilerin kavramsal değişimlerinde, diğer bir ifadeyle kavram yanlışlarından kurtularak bilimsel kavramları öğrenmelerinde en etkili metodun kavram değiştirme metinleri daha sonra gösteri yöntemi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, tartışma yönteminin kavramsal değişim üzerinde tek başına bir anlam ifade etmediği, bunun kavramsal değişim yaklaşımı içine giren diğer yöntemlerle desteklenmesi gerektiği de ifade edilmiştir.

Hynd, Alvermann ve Qian (1997)'in araştırması, sınıf öğretmeni adaylarının cisimlerin hareketi konusundaki kavramsal değişimlerini konu edinmiştir. Araştırmacılar bu çalışmanın sonunda, gösteri yöntemiyle desteklenen kavram değiştirme metinlerinin uygulandığı gruptaki öğrenci başarısının, sadece kavram değiştirme metinlerinin uygulandığı gruptaki öğrenci başarısından daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Fakat diğer yandan, çalışmanın bitiminden iki ay sonra uygulanan ölçme araçlarından elde edilen bulgular ise, sadece metinlerin uygulandığı grup ile gösteri ve metinlerin birlikte uygulandığı grubun başarıları arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu bulgudan hareketle, gösteri yönteminin kavramsal değişime olan etkisinin zaman içinde azalabileceği ama kavram değiştirme metinlerinin kavramsal anlama üzerinde sağladığı başarının uzun süreler korunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mikkila-Erdmann (2001), kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel metinlere karşı kavram değiştirme metinlerinin etkisini incelemek amacıyla, 209 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi üzerinde bir çalışma yapmıştır. Bu amaç doğrultusunda, oluşturulan deney grubuna fotosentez konusuyla ilgili hazırlanan kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılırken, kontrol grubunda ders kitaplarında bulunan geleneksel metinlerle ders işlenmiştir. Çalışmanın ortaya koyduğu sonuç, ilgili konunun öğrenilmesinde kavram değiştirme metinlerini kullanan öğrencilerin başarısının, geleneksel metinleri kullananlara göre daha yüksek olduğudur.

Araştırmacı bu sonuca dayanarak, fen konularıyla ilgili metinlerin, kavramsal gelişimi artırmak adına, kavram yanlışları dikkate alınarak yeniden organize edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Kavram öğreniminde en önemli kaynaklardan

biri olan metinlerin, kavramsal değişimi sağlayacak tarzda hazırlanması hem zaman açısından, hem de ekonomik açıdan fayda sağlayacaktır.

Smith, Blakeslee ve Anderson (1993)'un kavramsal değişim yaklaşımını temel alan araştırmasında, fotosentez, hücre solunumu ve ekosistemdeki madde döngüsü konularında, öğretmenlerin kavramsal değişim yaklaşımına uygun öğretim yöntemlerini kullanma durumları incelenmiştir. Bu çalışmaya katılan 13 ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi öğretmeni toplam üç gruba ayrılmıştır. Dört öğretmenden oluşan ilk grup, araştırmacılarında yer aldığı bir seminere katılmıştır. Bu seminerde, kavramsal değişim yaklaşımının öğretime uygulanması ve özel öğretim stratejileri konularında bilgiler verilmiştir.

Birinci grup öğretmenleri, kavramsal değişim yaklaşımı hakkında bilgilendirilmesine rağmen, ilgili konuların öğretiminde geleneksel yöntemleri kullanmışlardır. Beş öğretmenden oluşan ikinci grup, yukarıda açıklanan seminere katılmamış fakat araştırmacılar tarafından ilgili konularda hazırlanan kavramsal değişim materyallerini kullanmıştır. Dört öğretmenden oluşan üçüncü grup ise hem bu seminere katılmış, hem de hazırlanan materyalleri derslerinde uygulamışlardır. Araştırmanın verileri, oluşturulan bu gruplardaki öğretmenlerin ders esnasında gözlemlenmesinden ve geliştirilen başarı testinin öğrencilere uygulanmasından elde edilmiştir.

Araştırma bulguları, araştırmacılar tarafından hazırlanan materyalleri kullanan fakat seminere katılan ve katılmayan (2. ve 3. grup) öğretmenlerin bu materyalleri kullanmada büyük farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, ilgili materyallerin kullanıldığı sınıflarda kavram öğrenimi adına sınıf tartışmalarının sıkça yapıldığı da gözlenmiştir.

Öğrencilere uygulanan başarı testinin sonuçlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımı konusunda bilgilendirilen ve kavramsal değişime yönelik hazırlanan materyalleri kullanan öğretmenlerin (3. grup öğretmenleri) ders verdiği sınıflardaki öğrenciler, diğer iki grupta yer alan öğretmenlerin öğrencilerine göre daha başarılı

olmuşlardır. Araştırmacılar bu sonuca dayanarak, öğretmenlerin kavramsal değişim yaklaşımını başarılı bir biçimde uygulayabilmeleri için hem bu yaklaşımla ilgili bilgilere, hem de kavramsal değişimi kolaylaştıran materyallere ihtiyaç duyduklarına dikkat çekmektedirler.

Hewson ve Hewson (1983), öğrencilerin yoğunluk, kütle ve hacim kavramlarını öğrenmede ve bu kavramlarla ilgili yanlışlıkların yok edilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı ilkelerine göre hazırlanan materyallerin kullanımının geleneksel yaklaşımlara uygun hazırlanan materyallerin kullanımına göre başarılı sonuçlar verdiğini belirtmektedirler. Çünkü öğretimden sonra uygulanan kavram başarı testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin başarıları, kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Araştırma lise 1. sınıf öğrencilerinden toplam 90 kişi üzerinde yürütülmüştür.

Bu üç kavramla ilgili olarak ayrı ayrı yapılan analiz sonuçları; kütle ve hacim konularında, öğrencilerin bilimsel kavramları kazanma ve kavram yanlışlarından kurtulma düzeylerinin deney grubu lehine anlamlılık kazandığını göstermiştir. Fakat yoğunluk kavramının başarılı bir biçimde yapılandırılmasında yine deney grubu öğrencileri başarılı olurken, bu kavramla ilgili yanlış bilgilerin yok edilmesinde kontrol grubu öğrencileri daha başarılı bir sonuç elde etmişlerdir. Araştırmanın ortaya koyduğu bir diğer sonuç ise, bilimsel kavramları yapılandırmada deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha başarılı sonuçlar almasına rağmen, deney grubu öğrencilerinin ilgili konulardaki bazı kavram yanlışlarının halen devam ettiğini göstermektedir.

Basili ve Sanford (1991), çeşitli değişkenler (yaş, cinsiyet, ön bilgi vb.) açısından denklik gösteren 62 lise öğrencisi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, kavram öğreniminde ve kavram yanlışlarından kurtulmada, kavramsal değişim yaklaşımının etkili sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir. Araştırmanın deney grubunda işbirlikli öğrenme esas alınarak küçük gruplar oluşturulmuştur. Bu grupta, kimya konuları içerisinde yer alan madde, enerji, gazlar, sıvılar ve katılar kavramları, her biri elli dakikadan oluşan derslerde, düz anlatım ve tartışma yöntemleri

kullanılarak işlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavram haritalarından faydalanması sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise, ilgili kavramların öğretimi yine aynı öğretim yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Bu iki grupta yapılan öğretim arasındaki tek fark, deney grubunda, belirlenen konularda öğrencilerin kavram yanlışlarını ve önbilgilerini ortaya çıkaran küçük grup tartışmalarının kullanılması fakat kontrol grubunda, direkt kavramlara yönelik bir öğretimin yapılmaması ve küçük grupların oluşturulmamasıdır.

Araştırma sonucunda; öğrenilecek kavramlara ve onlara ait tüm özelliklere yoğunlaşan öğrencilerin küçük gruplarla tartışmalarının, onların ilgili konulardaki kavram yanlışlarından kurtulmasını ve bilimsel kavramları yapılandırmasını kolaylaştırdığı ifade edilmektedir. Çünkü öğretimden sonra uygulanan başarı testinin sonuçları, deney grubu öğrencilerinin kavram başarılarının kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından yüksek olduğunu ve daha az kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Fakat deney grubunda elde edilen bu başarıya rağmen, yine bazı kavram yanlışlarının yok edilemediği gözlenmiştir.

Johnstone, Bahar ve Hansell (2000), fen eğitiminde herhangi bir konunun işlenmesinden önce ve/veya sonra, hem öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlemek, hem de bu yanlışları yok edecek tarzda hazırlanan öğretimin sonucunu değerlendirmek için kullanılan yapılandırılmış grid metodunun (SCG) hazırlanışı, uygulanışı ve analizi hakkında bilgi vermek için bir çalışma yapmışlardır.

Bu çalışmada, yapılandırılmış grid metodunun, diğer teşhis ve değerlendirme araçlarına göre sağladığı avantajlar şu şekilde ifade edilmektedir;

- SCG'nin formatında yer alan kutucuklarda resim, kelime, denklem, tanım, kavram, çizim vb. gibi farklı öğelerin kullanılması, bu metodun hem görsel hem de işitsel öğrencilere hitap etmesini sağlamaktadır.
- Bu metot, öğrencilerin zihnindeki bilgilerin mantıksal sıralamasını yansıtmakta, konuyla ilgili yanlış veya eksik bilgileri saptamakta ve öğretimin bu verilere göre planlanmasına yol açmaktadır.

- Öğretimi değerlendirmede kullanılan bu metot, klasik testlere göre daha az zaman almakta ve daha doğru sonuçlar vermektedir.
- Öğrenciler, SCG'deki bir sorunun cevabı için gerekli olan kutucuk sayısını bilmediklerinden, onların tahmine dayalı cevaplarını tamamen yok etmektedir.

Bahar, Johnstone ve Sutcliffe (1999) tarafından, öğrencilerin fen konularındaki bilişsel (kavramsal) yapılarını belirlemede kullanılan kelime çağrışım testinin (WAT) uygulanışını ve analizini açıklamak, ayrıca bu metodun etkinliğini belirlemek için, 208 üniversite öğrencisi üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda, kelime çağrışım testinin, öğrencilerin zihnindeki kavramların miktarını ve onlar arasındaki ilişkileri açığa çıkaran güçlü bir teknik olduğu saptanmıştır.

Araştırmada belirlenen diğer sonuçlar ise şu şekilde sıralanabilir;

- Bu testten elde edilen veriler ışığında oluşturulan bilişsel yapı (kavramların ve ilişkilerinin oluşturduğu ağ) haritasına bakıldığında, kavramların birbirine bağlandığı ama bağlantı güçlerinin farklı olduğu bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, ağdaki iki kavram arasındaki mesafe çok kısaysa birleştirmenin (ilişkililiğin) güçlü, mesafe uzunsa birleştirmenin zayıf olduğu ya da birleştirmenin olmadığı ifade edilmiştir.
- Bu testin kullanımındaki en önemli varsayım, uzun süreli hafızadan çağrılan bilgilerin düzeninin, kavramlar arasındaki veya kavramın kendisiyle ilgili yapıların anlamlı parçalarını yansıtmasıdır. Bu durumda, iki kavram arasındaki anlamsal uzaklık azalırsa (ilişki artarsa) kavramlarla ilgili bilgilerin hafızadan çağrılma süreci en aza indirgenecektir.

Bahar ve Hansell (2000), biliş ve düşünme stillerinin, öğrencilerin genetik kavramlarını öğrenmelerine olan etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, öğrencilerin Witkin'in alan bağımlı-alan bağımsız biliş stiline ve Hudson'un ayırıcı-birleştirici düşünme stiline göre dağılımları saptanmıştır.

Daha sonra, öğrencilerin kelime çağrışım testinden ve yapılandırılmış gridden aldıkları puanlar, bu stillerin özelliklerine göre incelenmiştir.

300 üniversite ve 101 lise öğrencisi üzerinde yapılan bu araştırmada; alan bağımsız stiline sahip öğrencilerin yapılandırılmış grid sorularından elde ettikleri başarıların, alan bağımlı stiline sahip öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, ayırıcı ve birleştirici düşünme stilleri için ayırıcı stile sahip öğrenciler lehine anlamlılık kazanmıştır. Diğer yandan öğrencilerin kelime çağrışım testine verdikleri cevaplara bakıldığında, bu testten elde edilen başarı ile sadece Hudson'un düşünme stili arasında bir ilişki bulunmuştur. Buna göre; ayırıcı düşünme stiline sahip öğrenciler, ilgili kavramları öğrenmede, birleştirici düşünme stiline sahip öğrencilere göre daha başarılıdır. Bu sonuçlar, öğrencilerde bulunan bireysel farklılıkların, onların kavram öğrenmeleri üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Amir ve Tamir (1995), öğrencilerin kavramsal değişimlerini ve anlamlı öğrenmelerini değerlendirebilmek için, bir teşhis ve değerlendirme aracı geliştirmişlerdir. Yapılan çalışma sonunda, öğrencilerin ilgili konuda öneri oluşturmalarına dayanan bu aracın, öğretimden sonra öğrencilerin bilişsel yapılarında oluşan değişimi değerlendirmede çok etkili ve kullanışlı olduğu rapor edilmektedir.

Bu araştırmada seçilen konu, fotosentez ve solunum kavramları ile bu kavramlara ait özelliklerdir. Konu öğretiminde, ilgili kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin anlamlı bir şekilde öğrenilmesini ve anlaşılmasını sağlayacak tarzda tasarlanan öğretim materyalleri kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen bu teşhis ve değerlendirme aracından elde edilen verilerin analizi, hem anlamlı öğrenmeyi sağlamak için hazırlanan materyallerin amacına ulaştığını, hem de ilgili aracın kavramsal değişimi, dolayısıyla anlamlı öğrenmeyi ölçmede etkili ve güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Bu teknik ayrıca, öğrencilerin öğretimden önceki kavram yanlışlarını belirlemekte, öğretimin buna göre planlanmasını sağlamakta ve öğretimden sonra öğrencilerde devam eden kavram yanlışlarını da saptamaktadır.

Fellows (1994), maddenin doğası ve fiziksel değişim konularında yer alan kavramların öğrenilmesinde, öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkarıcı çalışmaların yapıldığı, bunların giderilmesi için yeni fikirlerin açıklandığı, öğretimsel aktivitelerin kullanıldığı ve grup tartışmalarının bulunduğu, kavramsal değişime uygun öğretimin etkisini incelemiştir. Araştırmacı bu tartışmalarda, öğrencilerin küçük gruplarla problem çözmelerine izin vermiş, ayrıca onların kavramlarla ve kavramların özellikleri ile ilgili açıklamalarını içeren yazılı ve sözlü cevap vermelerine imkan sağlamıştır. Araştırmada, yapılan öğretimden önce ve sonra öğrencilerin yazılı ve sözlü olarak verdikleri cevapların farklılık gösterdiği ve kavramsal değişimi sağlayacak tarzda hazırlanan öğretimin, öğrencilerin kavram başarısına olumlu yönde etkiler sağladığı sonuçları elde edilmiştir.

Edens ve Potter (2003) tarafından yapılan araştırmada, 184 ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri üç gruba ayrılmıştır. Enerji korunumu konusuyla ilgili kavramların öğretilmesinde, bu gruplara farklı öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Buna göre ilk grupta, öğrencilerin ilgili konularda ne öğreneceklerini açıkça belirten ve bunları açıklayan metinler kullanılmıştır. İkinci grupta, kullanılan bu metinlere önceden hazırlanmış çizimler eklenirken, üçüncü gruba öğrencilerin kendi çizimlerini içeren metinler uygulanmıştır. Öğrencilerin görsel algılamalarına dayanan bu çalışmanın sonuçları; 2. ve 3. gruplarda yer alan öğrencilerin, 1. grup öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını göstermektedir. Ayrıca ilgili konu çerçevesinde çizimlerini kendi yapan öğrencilerin, enerji korunumuyla ilgili kavramları daha kolay öğrendikleri ve kavram yanlışlarından kurtuldukları sonucuna da ulaşılmıştır.

Case ve Fraser (1999)'in, kavramsal değişimi sağlamak adına somut materyalleri ve aktiviteleri kullandıkları araştırmasında, kimya mühendisliğinde okuyan 81 öğrencinin 15'i ile görüşmeler yapılmış, ayrıca hazırlanan kavram testi tüm öğrencilere uygulanmıştır. Daha sonra görüşmelerden ve testten elde edilen veriler karşılaştırılarak öğrencilerin mol konusundaki kavram yanlışları belirlenmiştir. Çalışmada, yapılan öğretimin istenen kavramsal değişimi sağladığı,

belirlenen kavram yanlışlarını giderdiği ve öğrencilerin kavram başarılarını artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yapılan literatür taraması sonucunda, kavram öğrenimi ve öğretimi konusunda yapılan araştırmalar, yukarıda öncelikle kavram değiştirme metinleriyle daha sonra kavramsal değişimde kullanılan diğer yöntemlerle ve fen konularındaki kavram yanlışlarının saptanmasıyla olan ilgileri doğrultusunda sıralanmış ve bu araştırmaların sonuçları açıklanmıştır.

İlgili araştırmalar genel olarak, öğrencilerin okul öncesi eğitimlerinden üniversite eğitimlerine kadar fen konularında birçok kavram yanlışına sahip olduklarını belirtmekte ve bunların giderilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı içinde yer alan yöntemlerin özellikle de kavram değiştirme metinlerinin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre etkili olduğunu rapor etmektedir.

Bu araştırmaların sonuçları, kavram değiştirme metinlerinin, öğrencilerin fen konularında sahip oldukları yanlış kavramlardan kurtularak, onların bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramları elde etmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu metinlerin, öğrencilerin kavramsal değişim sürecinden başarılı bir şekilde çıkmasında, kavramların bilişsel haritada doğru yapılandırılarak öğrenci başarısının artmasında ve kazanılan kavramların günlük yaşamda başarıyla kullanılmasında güçlü ve etkili bir yöntem olduğu sonuçlarına da ulaşılmaktadır.

Yapılan bu araştırmada ise, çalışma grubu olarak sınıf öğretmeni adayları seçilmiş, kavramsal değişim yaklaşımı ilkelerine göre hazırlanan kavram değiştirme metinlerinin, düz anlatım yöntemine ve geleneksel metinlere kıyasla, öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca kavram değiştirme metinlerinin, öğrencilerin öğrenme stillerine ve bilimsel işlem becerilerine göre, kavram öğrenimi üzerindeki etkisi de analiz edilmiştir. Son olarak ise, kavram başarısı ile fen bilimlerine yönelik tutum arasındaki ilişki belirlenmiştir.

BÖLÜM II

2. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli ve deseni, araştırmanın yürütüldüğü grup, ders materyallerinin ve ölçme araçlarının hazırlanması, özellikleri, uygulanması ile araştırmadan elde edilen veriler ve bu verilerin analizinde kullanılan istatistiksel işlemler açıklanmıştır.

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma iki bölümden meydana gelmektedir. Birinci bölüm; kaynakçada yer alan kaynakların taranıp, gerekli bilgilerin toplanmasıyla ve bu bilgilerin ilgili konu çerçevesinde bütünleştirilmesiyle oluşturulan teorik kısımdır. İkinci kısım ise; sınıf öğretmenliği lisans programı ikinci sınıf öğrencilerinin, ‘Canlıların Sınıflandırılması’ konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının, kavram değiştirme metinleriyle giderilmesine yönelik uygulama ve veri toplama araçlarının geliştirilmesi, uygulanması ve uygulamalardan elde edilen verilerin değerlendirme sonuçlarından oluşmaktadır.

Araştırma ‘deneme’ modelindedir. Deneme modelleri; neden-sonuç ilişkilerini belirleme amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir. Tarama modelleri ile var olan durum gözlenirken, deneme modellerinde gözlenmek istenenlerin araştırmacı tarafından üretilmesi söz konusudur. Deneme modeli bir araştırmada, amaçlar genellikle hipotez şeklinde ifade edilir. Böylece, olayların olası nedenlerine ilişkin yargılar sınanmış olur (Karasar, 2000: 87).

Bu araştırmada, kavramsal değişim yaklaşımının kavram öğrenimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, deneme modelleri içerisinde en fazla kullanılan ve bilimsel değeri en üst düzeyde olan ‘öntest-sontest kontrol gruplu desen’ esas alınmıştır. Çalışmanın simgesel görünümü Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Desenine Ait Simgesel Görünümü

Gruplar	Öntestler	Uygulama	Sontestler	Kalıcılık Testi
Deney Grubu (yansızlık)	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄	Kavramsal Değişim Yaklaşımı	T ₁ -T ₂	T ₁
Kontrol Grubu (yansızlık)	T ₁ -T ₂ -T ₃ -T ₄	Geleneksel Yaklaşım	T ₁ -T ₂	T ₁

T₁= Kavram başarı testi

T₂= Fen bilimleri tutum ölçeği

T₃= Bilimsel işlem becerileri testi

T₄= Kolb öğrenme stili envanteri

Bu duruma göre;

1. Deney ve kontrol grupları yansızlık ilkesine göre belirlenmiştir.
2. Araştırmanın öntestleri olarak; kavram başarı testi, fen bilimleri tutum ölçeği, bilimsel işlem becerileri testi ve Kolb öğrenme stili envanteri uygulanmıştır.
3. Araştırmanın uygulama bölümünde, deney grubuna kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayalı öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma uygun bir öğretim gerçekleştirilmiştir.
4. Yapılan uygulamalardan sonra araştırmanın sontestleri olarak; kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği uygulanmıştır.
5. Kavram başarı testi, sontestlerin uygulanmasından bir ay sonra, kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır.

2.2. Araştırmanın Çalışma Grupları (Denekler)

Araştırma; 2005-2006 öğretim yılı bahar döneminde, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği lisans programında gerçekleştirilmiştir. Bu programda, toplam beş adet sınıf öğretmenliği ikinci sınıf şubesi bulunmaktadır.

Araştırmanın deney ve kontrol gruplarının belirlenebilmesi için, ilgili lisans programındaki tüm ikinci sınıf şubelerine bilimsel işlem becerileri testi, kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği uygulanmıştır. Bu uygulamalardan elde edilen veriler analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Bilimsel İşlem Becerileri Testinden, Kavram Başarı Testinden ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlarının Şubelerine Göre ANOVA Sonuçları

Bilimsel İşlem Becerileri	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
	Gruplar Arası	257,265	4	64,316	3,564	.008*	1-4, 3-2 3-4, 5-4
	Gruplar İçi	4331,062	240	18,046			
	Toplam	4588,327	244				
Kavram Başarısı	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
	Gruplar Arası	197,689	4	49,422	0,171	.953	-
	Gruplar İçi	69554,735	240	289,811			
	Toplam	69752,424	244				
Tutum	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
	Gruplar Arası	673,642	4	168,411	1,075	.370	-
	Gruplar İçi	37610,741	240	156,711			
	Toplam	38284,384	244				

* $p < 0,05$

Tablo 2’de verildiği üzere, öğrencilerin kavram başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları bulundukları şubelere göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($F_{(4-240)Kavram} = 0,17$, $p > 0,05$; $F_{(4-240)Tutum} = 1,08$, $p > 0,05$). Diğer yandan, öğrencilerin bilimsel işlem becerileri ise, bulundukları şubelere bağlı olarak anlamlı

bir şekilde değişmektedir ($F_{(4-240)BIB} = 3,56$, $p < 0,05$). Oluşan bu farklılığın hangi şubeler arasında olduğunu belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testinin sonuçlarına göre; birinci ($\bar{X} = 25,42$), üçüncü ($\bar{X} = 26,33$) ve beşinci ($\bar{X} = 25,04$) şubelerde bulunan öğrencilerin bilimsel işlem becerileri testinden aldıkları puanlarının ortalaması, ikinci ($\bar{X} = 24,21$) ve dördüncü ($\bar{X} = 23,31$) şubelerde bulunan öğrencilerin ortalamasından daha yüksektir. Diğer bir ifadeyle, bilimsel işlem becerileri testinden alınan puanların ortalaması yüksek olan şubeler ile ortalaması düşük olan şubeler arasında anlamlı farklılıklar oluşmuştur.

Tablo 2'deki sonuçlara göre, ikinci ve dördüncü şubelerin araştırmanın çalışma grupları olarak seçilmesine karar verilmiştir. Çünkü bu şubelerdeki öğrencilerin, kavram başarıları, fen bilimlerine yönelik tutumları ve bilimsel işlem becerileri açısından hemen hemen aynı düzeyde oldukları saptanmıştır. Diğer yandan, tüm şubelerdeki toplam öğrenci sayıları ile her bir şubedeki kız ve erkek öğrenci sayıları da karşılaştırılmış ve sonuçta araştırmanın çalışma grupları olarak belirlenen bu iki şubenin (2. ve 4. şube) toplam öğrenci sayıları ile kız ve erkek öğrenci sayılarının da birbirine çok yakın olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmalar neticesinde seçilen bu iki şubenin biri, yansız ve tesadüfi atama yoluyla araştırmanın deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Yukarıda ifade edildiği gibi, deney ve kontrol grupları olarak belirlenen şubelerin seçiminde kullanılan denklik çalışmaları şu şekilde özetlenebilir;

1. Gruplarda bulunan toplam öğrenci sayılarının ve ayrıca kız-erkek öğrenci sayılarının denk olması sağlanmaya çalışılmıştır.
2. Uygulanan bilimsel işlem becerileri testi neticesinde, grupları oluşturan öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin benzerlik taşıdığı belirlenmiştir.
3. Öğretimden önce öntest olarak uygulanan kavram başarı testi sonuçlarına göre, grupların kavram başarıları açısından aynı seviyede oldukları saptanmıştır.

4. Denel işlem öncesinde yine öntest olarak uygulanan fen bilimleri tutum ölçeği sonucunda, grupların fen bilimlerine yönelik tutumları açısından aynı seviyede oldukları ortaya konmuştur.

Araştırmanın deney ve kontrol gruplarında, belirlenen yaklaşımlara uygun olarak yapılan öğretimler, her iki grupta da aynı süre boyunca (toplam altı hafta) araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Deney ve kontrol grupları olarak seçilen şubelerin; bilimsel işlem becerileri, fen bilimlerine yönelik tutumları ve kavram başarıları açısından birbirine denk olup olmadıklarını daha ayrıntılı bir şekilde inceleyebilmek için, bu ölçme araçlarından elde edilen veriler t-testi ile tekrar analiz edilmiş ve şubelerin denk olduklarını gösteren tablolar aşağıda verilmiştir. Bu duruma göre, deney ve kontrol gruplarının bilimsel işlem becerileri testinden aldıkları puanlarının karşılaştırılması Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel İşlem Becerileri Testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Deney	48	23,31	4,36	1,11	95	.272 p > 0,05
Kontrol	49	24,45	5,67			

Tablo 3’de belirtildiği gibi, deney ve kontrol gruplarının bilimsel işlem becerileri puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t_{(95)} = 1,11$, $p > 0,05$). Aritmetik ortalamalar dikkate alındığında, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin testten aldıkları puanlar daha yüksek görünmekle birlikte, genel anlamda bilimsel işlem becerilerinin benzerlik taşıdığı, diğer bir ifadeyle bu becerilerin anlamlı seviyede farklılık oluşturmadığı ifade edilebilir.

Araştırmanın öntestlerinden biri olarak uygulanan kavram başarı testine göre, deney ve kontrol gruplarının durumları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (Öntest) Kavram Başarı Testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Deney	48	36,92	18,4	0,62	95	.536 $p > 0,05$
Kontrol	49	34,78	15,41			

Tablo 4’de verildiği üzere, deney ve kontrol gruplarının kavram başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t_{(95)} = 0,62$, $p > 0,05$). Diğer bir ifadeyle deney ve kontrol grupları, kavram başarıları açısından benzerlik taşımaktadır. Ayrıca grupların kavram başarı puanlarına ilişkin aritmetik ortalamalarına bakıldığında, ilgili konuda deney grubu öğrencilerinin kavram başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Ancak bu durum istatistiksel olarak bir anlamlılık ifade etmemektedir.

Araştırmanın yine öntestlerinden biri olarak uygulanan fen bilimleri tutum ölçeğine göre, deney ve kontrol gruplarının durumları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (Öntest) Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Deney	48	62,29	13,76	1,91	95	.060 $p > 0,05$
Kontrol	49	67,04	10,55			

Tablo 5’de görüldüğü üzere, deney ve kontrol gruplarının fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t_{(95)} = 1,91$, $p > 0,05$). Diğer bir ifadeyle deney ve kontrol grupları, tutum puanları açısından benzerlik taşımaktadır. Ayrıca grupların tutum puanlarına ilişkin aritmetik ortalamalarına bakıldığında, kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Fakat bu durum istatistiksel olarak bir anlamlılık ifade etmemektedir.

Önceden de belirtildiği üzere, sınıf öğretmenliği lisans programında bulunan beş adet ikinci sınıf şubesinden iki tanesi, yapılan denklik çalışmaları neticesinde belirlenmiş ve yansız-tesadüfi atama yoluyla deney ve kontrol grupları olarak

seçilmiştir. Belirlenen bu gruplarda yer alan öğrencilerin sayıları ve cinsiyete göre dağılımları ise Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrencilerin Toplam Sayıları ve Cinsiyete Göre Dağılımları

Gruplar	Erkek		Kız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney	16	33,3	32	66,7	48	100
Kontrol	22	44,9	27	55,1	49	100

Deney grubunda 16’sı erkek, 32’si kız toplam 48 öğrenci, kontrol grubunda ise 22 erkek, 27 kız toplam 49 öğrenci yer almaktadır.

2.3. Araştırmada Öğretimi Yapılan Ünitenin Belirlenmesi

Derslerde işlenecek konu, sınıf öğretmeni adaylarının ‘Canlılar Bilimi’ ve ‘Fen Bilgisi Laboratuvarı’ derslerinde görecekleri bir ünite olan ‘Canlıların Sınıflandırılması’ ünitesi olarak belirlenmiştir.

Bu üniteye karar verilmesinin başlıca sebepleri; araştırmacının biyolojiyle ilgili kavramlar üzerinde çalışma isteği, canlıların sınıflandırılması ünitesinin derste işlenecek ilk ünitelerden biri olması ve yine bu konunun biyoloji konularıyla ilgili diğer ünitelere temel teşkil etmesi, diğer biyoloji konularındaki akademik başarının bu üniteye bağlı olması şeklinde sıralanabilir.

2.4. Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Öğretim Süreci

Belirlenen ünite, araştırmanın uygulama sürecinde, kontrol grubunda düz anlatım yöntemi ve geleneksel metin tipiyle işlenmiştir. Aynı konunun deney grubundaki öğretimi, soru cevap yöntemiyle ve kavram öğrenimi üzerindeki etkisi incelenen kavram değiştirme metinleriyle birlikte yapılmıştır.

Burada önemli olan canlıların sınıflandırılması ünitesinin sekiz alt konuya ayrılmış olmasıdır. Bu alt konular sırasıyla şu şekildedir;

- a) Canlılar ile cansız varlıklar arasındaki farklılıklar ve canlıların ortak özellikleri,
- b) Canlıların sınıflandırılması, sınıflandırma kriterleri ve sınıflandırma türleri,
- c) Virüsler ve sahip oldukları özellikler,
- d) Monera aleminin ve monera alemi içerisinde yer alan canlıların özellikleri,
- e) Protista aleminin ve protista alemi içerisinde yer alan canlıların özellikleri,
- f) Mantarlar aleminin ve bu aleme ait canlıların özellikleri,
- g) Bitkiler aleminin ve bu aleme ait canlıların başlıca özellikleri,
- h) Hayvanlar aleminin ve bu aleme ait canlıların başlıca özellikleri.

Her bir alt konuya ait bir tane olmak üzere, toplam sekiz adet kavram değiştirme metni hazırlanmıştır. Kavram değiştirme metinleri hazırlanırken izlenen işlem basamakları ise şöyledir;

- a) Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin denek gruplarına alınmayan belli bir grubuna (toplam 119 kişi) çoktan seçmeli test uygulanarak ve bazı öğrencilerle mülakatlar yapılarak, onların bu konudaki kavram yanlışlarının belirlenmesi,
- b) Belirlenen kavram yanlışlarına dayanarak ve alt konularla ilgili bazı kaynaklardan (Akman, 1993; Güven ve diğ., 1991; Kızıroğlu, 1994; Yel ve diğ., 2004) yararlanılarak, ilgili metinlerin hazırlanması.

Deney grubundaki dersler işlenirken, soru cevap yönteminden ve kavram değiştirme metinlerinden faydalanılmıştır. Bu grupta yapılan öğretimde yararlanılan soru cevap yöntemi, öğrencilerin ön kavramlarını aktif hale getirmek ve sahip olunan bu kavramların yeni kavramları öğrenmede yetersiz kaldığını göstermek için kullanılmıştır. Sonuçta hem öğretmen-öğrenci hem de öğrenci-öğrenci arasında bir tartışma ortamı doğmuştur. Bu sayede kavramsal değişime hazır hale getirilen, diğer bir ifadeyle kendi kavramlarına karşı güvensizlik hisseden öğrencilere, kavram değiştirme metinleri dağıtılmış ve onların, kavram yanlışlarından kurtularak, bilimsel kavramları yapılandırması sağlanmıştır.

Aynı alt konular kontrol grubundaki öğrencilere, geleneksel metinler dağıtılarak ve düz anlatım yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Bu grupta yapılan öğretimde, ön kavramların yeni kavramları açıklamada yetersiz kaldığını gösterecek ve öğrencilerin kendi kavramlarına karşı bir güvensizlik hissettirecek aktivitelere veya yöntemlere yer verilmemiştir. Sonuçta bilimsel bilgilerin ve kavramların yapılandırılmasında, deney grubundaki öğrenciler daha aktif hale getirilmiştir.

Geleneksel metin tipi, konuyla ilgili sadece bilimsel ve açıklayıcı bilgilerden oluşan bir düzende oluşturulmuştur. Ayrıca, yine belirlenen her alt konuya ait bir tane olmak üzere toplam sekiz adet geleneksel metin hazırlanmıştır. Kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayalı olarak hazırlanan kavram değiştirme metinleri ise, ‘sahip olunan kavramlarla (kavram yanılgıları) yeni karşılaşılan kavramları karşılaştıran, bunları öğrencilerin zihninde çatıştıran ve bu sayede onları düşünmeye ve araştırmaya yönelten, yanlış olan kavramların neden yanlış olduğuna dair açıklayıcı bilgiler veren ve nihayetinde de öğrencilere bilimsel kavramları ve açıklamaları vererek, onların kavram organizasyonuna bu yeni kavramların doğru bir şekilde yerleşmesini sağlayan’ bir yapıda oluşturulmuştur.

2.5. Öğretim Materyallerinin Uygulama Süreci

Canlıların sınıflandırılması ünitesini, deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de araştırmacı, derslere bizzat kendisi girerek işlemiştir. Belirlenen alt konular, kontrol grubunda düz anlatım yöntemi ve geleneksel metinler kullanılarak 20 Şubat 2006-30 Mart 2006 tarihleri arasında anlatılırken, yine aynı tarihler arasında aynı alt konular, deney grubunda soru cevap yöntemi ve kavram değiştirme metinleri kullanılarak işlenmiştir. Bu takvimleme aşağıdaki gibidir;

<u>Tarih</u>	<u>Deney Grubu</u>
20 Şubat 2006	1. Kavram Değiştirme Metni (Canlıların ortak özellikleri)
27 Şubat 2006	2. Kavram Değiştirme Metni (Canlıların sınıflandırılması)
06 Mart 2006	3. ve 4. Kavram Değiştirme Metinleri (Virüsler ve Monera alemi)

13 Mart 2006	5. ve 6. Kavram Değiştirme Metinleri (Protista ve Mantarlar alemi)
20 Mart 2006	7. Kavram Değiştirme Metni (Bitkiler alemi)
27 Mart 2006	8. Kavram Değiştirme Metni (Hayvanlar alemi)

<u>Tarih</u>	<u>Kontrol Grubu</u>
23 Şubat 2006	1. Geleneksel Metin (Canlıların ortak özellikleri)
02 Mart 2006	2. Geleneksel Metin (Canlıların sınıflandırılması)
09 Mart 2006	3. ve 4. Geleneksel Metinler (Virüsler ve Monera alemi)
16 Mart 2006	5. ve 6. Geleneksel Metinler (Protista ve Mantarlar alemi)
23 Mart 2006	7. Geleneksel Metin (Bitkiler alemi)
30 Mart 2006	8. Geleneksel Metin (Hayvanlar alemi)

2.6. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının hangilerinin öntest, hangilerinin sontest ve kalıcılık testi olarak uygulandığına ilişkin dağılım, araştırmanın modeli başlığı altında verilmiştir. Buna göre araştırmada toplam dört adet ölçme aracından faydalanılmıştır. Bu ölçme araçlarının taşıdığı özellikler ve geçerlik-güvenirlik çalışmalarına ilişkin açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

2.6.1. Kavram Başarı Testinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi

Kavram başarı testi, her biri beş seçenekli olan toplam 25 sorudan meydana gelmekte ve öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusundaki kavram bilgi düzeylerini ölçmektedir. Bu test, araştırmacı tarafından hazırlanmış, geliştirilmiş, geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmış ve uygulanmaya hazır hale getirilmiştir.

Öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak kullanılan kavram başarı testinin hazırlanması ve son şeklinin verilip uygulamalara hazır hale getirilmesinde izlenen adımlar aşağıda maddeleştirilmiştir;

- a) Canlıların sınıflandırılması ünitesinde geçen kavramların belirlenmesi ve ünitenin kavram analizinin yapılması,
- b) Belirlenen her bir kavramla ilgili iki adet çoktan seçmeli tipinde sorunun oluşturulması,
- c) Hazırlanan sorulardan oluşan kavram başarı testinin, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için, deney ve kontrol gruplarına girmeyen bir öğrenci grubuna uygulanması (Test, geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları için 2-6 Ocak 2006 tarihleri arasında toplam 119 öğrenciye uygulanmıştır),
- d) Kavram başarı testinin kapsam geçerliliği için uzman görüşlerinin alınması,
- e) Testin yapı geçerliliği ve güvenirliği için verilerin, ITEMAN madde analiz istatistik programında analiz edilmesi (Bu analizler sonucunda test 25 soruya indirgenmiştir. Soruların seçiminde madde güçlük indislerinin 0,4-0,6 arasında, madde ayırıcılık indislerinin ise 0,4'ten yukarı olmasına dikkat edilmiş ve testin yapı geçerliliği sağlanmıştır. Testin güvenirlik katsayısının hesaplanmasında ise Kr-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,84 olarak bulunmuştur),
- f) Her kavram için yazılan iki sorudan en iyi çalışan bir tanesinin, yapılan analizler ışığında seçilmesi ve testin, 25 soruluk haliyle tekrar yazılarak uygulamalara hazır hale getirilmesi.

ITEMAN madde analiz programı, testte yer alan soruların her birinin madde güçlük ve madde ayırıcılık değerlerini, ayrıca testin geneli için güvenirlik katsayısı olan Kr-20 değerini veren bir istatistik programıdır (Assesment System Corporation, 1988).

Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için, kavram başarı testinin 119 kişiyle yapılan ön uygulamasına ilişkin verilere ait değerler Tablo 7'de verilmiştir. Bu tabloda yer alan değerler, her bir sorunun madde güçlük (P_j) ve madde ayırıcılık (r_{jx}) değerlerini göstermektedir.

Tablo 7. Kavram Başarı Testinin Ön Uygulamasından Elde Edilen Pj ve rjx Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri (Pj)	Madde Ayıricılık Değeri (rjx)	Soru No	Madde Güçlük Değeri (Pj)	Madde Ayıricılık Değeri (rjx)
1	0,916	0,189	22	0,563	0,537
2	0,714	0,198	23	0,487	0,388
3	0,891	0,421	24	0,832	0,251
4	0,403	0,239	25	0,790	0,263
5	0,109	0,222	26	0,437	0,491
6	0,689	0,520	27	0,824	0,363
7	0,370	0,197	28	0,471	0,505
8	0,790	0,478	29	0,387	0,154
9	0,521	0,512	30	0,697	0,443
10	0,395	0,329	31	0,353	0,407
11	0,563	0,401	32	0,824	0,340
12	0,487	0,510	33	0,445	0,351
13	0,067	0,138	34	0,504	0,538
14	0,395	0,376	35	0,235	0,393
15	0,378	0,025	36	0,294	0,409
16	0,395	0,298	37	0,639	0,427
17	0,664	0,359	38	0,513	0,629
18	0,908	0,117	39	0,630	0,394
19	0,160	0,220	40	0,395	0,339
20	0,076	0,071	41	0,513	0,571
21	0,622	0,485			

Tablo 7’de, testin ilk halinde yer alan sorulara ait madde güçlük ve madde ayıricılık değerleri verilmiştir. Madde güçlük değeri (Pj), bir maddeyi (soruyu) doğru cevaplayanların tüm cevaplayıcı sayısına oranını vermektedir. Bu değer 0-1 aralığındadır ve değer sıfıra yaklaştıkça madde zorlaşır, bire yaklaştıkça kolaylaşır. Bu nedenle, madde güçlük değerinin 0,5 ve civarında (0,4-0,6) olması, diğer bir anlatımla ne çok kolay ne de çok zor olması beklenir. Ayrıca madde güçlük değerinin, o sorunun ölçtüğü konu parçasının öğrenilme yüzdesini gösterdiği de ifade edilebilir.

Madde ayıricılık değeri (rjx) ise bir maddenin (sorunun), içinde bulunduğu testle korelasyonuna verilen isimdir. Bir maddenin ayıricılığı, o maddenin, ölçülen davranışa sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa sahip olmayanlardan ayırma gücüdür. Bu değer, tüm korelasyon katsayıları gibi -1 ve +1 aralığındadır. Değerin

bire yaklaşması, sorunun testte yüksek puan alan öğrencilerle düşük puan alan öğrencileri ayırt ettiğini gösterir.

Genellikle, ayıricılığı 0,2 ile 0,3 arasında olan maddeler testte kullanılabilir niteliktedir. Ayıricılığı 0,3 ile 0,4 arasında olan maddeler iyi, 0,4'den daha yüksek olan maddelerin ise çok iyi düzeyde olduğu belirtilebilir. Ayıricılığı 0,2'den daha düşük maddelerin geliştirilerek kullanılması veya testten çıkarılması gerekir. Ayıricılığı eksi değerde olan, yani alt grupta (düşük puan alan öğrencilerde) daha çok doğru cevap verilen maddeler testte hiç kullanılmamalıdır. Çünkü bu durumda yüksek puan alan öğrenciler diğer çeldiricilere giderken, düşük puan alan öğrenciler doğru cevaba gitmişlerdir. Dolayısıyla yüksek puan alan öğrencileri yanıltan bir durum söz konusu olmaktadır.

Bu bilgiler ışığında, Tablo 7'de madde güçlük ve madde ayıricılık değerleri koyu harfle yazılmış olan sorular testten çıkarılmıştır. Ayrıca yine soru seçiminde, madde güçlük değerinin 0,5 ve civarında (0,4-0,6) olması, madde ayıricılık değerinin ise 0,4'e yakın veya ondan yüksek olması göz önünde bulundurulmuştur. Fakat burada dikkat edilmesi gereken asıl nokta, bir sorunun testten çıkıp çıkmayacağına dair kararın, o sorunun madde güçlük ve madde ayıricılık değerlerinin birlikte değerlendirmeye alınarak verilmesi gerektiğidir.

Kavram başarı testinin ön uygulamasından elde edilen ve testin ilk halinin geneline ait olan aritmetik ortalama, güçlük, ayıricılık ve güvenirlik değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Kavram Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	Güçlük	Ayıricılık	Güvenirlik
Toplam	119	41	21,35	6,63	0,521	0,473	0,834

Tablo 8'de görüldüğü gibi, yapılan ön deneme çalışmaları sonucunda, geliştirilen kavram başarı testinin güvenirliği (Kr-20) 0,83, toplam ayıricılığı 0,47 ve toplam güçlük değeri 0,52 olarak bulunmuştur.

Yapılan bu analizler sonucunda 41 sorudan oluşan testten, madde güçlük ve madde ayıricılık değeri istenen düzeyde olmayan 16 soru çıkarılmıştır. Test 25 soruya indirgenerek ayıricılığı ve güvenirliği tekrar hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Kavram Başarı Testinin Son Deneme Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	Güçlük	Ayıricılık	Güvenirlik
Toplam	119	25	12,73	5,49	0,509	0,583	0,841

Tablo 9’da verildiği gibi, yapılan son deneme çalışmaları sonucunda, geliştirilen kavram başarı testinin güvenirliği (Kr-20) 0,84, toplam ayıricılığı 0,58 ve toplam güçlük değeri de 0,51 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç itibariyle, araştırmacı tarafından hazırlanan ve geliştirilen canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili 41 soruluk kavram başarı testi, yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonucunda 25 soruya indirgenmiş ve uygulamalara hazır hale getirilmiştir.

2.6.2. Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi

Araştırmacı, Gürdal (1997: 237-253) tarafından geliştirilmiş ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmış olan ‘Fene Yönelik Tutum Ölçeği’nden esinlenerek ve uzman görüşüne başvurarak, orijinal ölçme aracından farklı yeni bir araç oluşturmuştur.

Gürdal (1997: 237-253)’ın geliştirdiği tutum ölçeğinde olumlu ve olumsuz toplam 23 ifade yer almakta ve maddelerin cevaplanmasında evet-hayır şeklinde bir ölçekleme kullanılmaktadır. Ayrıca güvenirlik katsayısının da (Cronbach α) 0,87 olarak bulunduğu ifade edilmiştir.

Araştırmacının bu ölçme aracında yaptığı değişiklikler ise; tutum ölçeğinde yer alan bazı ifadeleri cümle bazında değiştirerek tekrar yazmak ve evet-hayır

şeklindeki cevaplama bölümünü beşli likert ölçeğine (tamamen katılıyorum-katılıyorum-kararsızım-katılmıyorum-hiç katılmıyorum) dönüştürmek olmuştur. Diğer yandan ölçeğin 23 maddeden meydana gelme ve içeriğinde 11 olumsuz, 12 olumlu ifadenin yer alma durumları aynen korunmuştur. Araştırmacının geliştirdiği ölçeğin puanlanmasında, olumsuz ifadelerin puanları tersine çevrilerek puanlanmış ve toplam puanlar bulunmuştur. Buna göre ölçekten en düşük 23 puan, en yüksek 115 puan alınabilmekte ve yüksek puanlar olumlu tutumu gösterirken düşük puanlar olumsuz tutumu göstermektedir.

Araştırmacı, Gürdal (1997: 237-253)'ın geliştirdiği tutum ölçeğinden yararlanarak hazırladığı yeni ölçme aracının geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapmıştır. Buna göre; ölçeğin kapsam geçerliliği için uzman görüşü alınmış, yapı geçerliliği için de faktör analizine başvurulmuştur. Faktör analizi sonucunda fen bilimleri tutum ölçeğinin üç boyuttan meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Bulunan bu üç faktöre ilişkin özdeğerler, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Faktör Yapısı

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	7,73	38,63	38,63
2	1,81	9,04	47,67
3	1,47	7,33	55

Tablo 10'da verildiği üzere, ölçekteki üç faktörün özdeğerleri sırasıyla; 7,73, 1,81 ve 1,47'dir. Bu değerlerin tümü birin üzerindedir. Diğer yandan, faktörlerin açıkladıkları varyans yüzdeleri sırasıyla; 38,63, 9,04 ve 7,33'dür. Açıklanan bu üç faktörün tümü, toplam varyansın % 55'ini açıklamaktadır. Bu konuda kabul edilebilir değer olan % 41'in (Kline, 1994, Akt. Ekici, 2002: 64) üstünde olan bu varyans miktarının, ölçeğin üç faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine olanak verdiği kabul edilmektedir.

Ölçekte yer alan maddelerin, belirlenen üç faktöre dağılımını görmek ve maddelerin hangilerinin ölçekte kalacak nitelikte olduğunu belirlemek amacıyla,

temel bileşenler ve Varimax tekniği ile döndürme işlemi yapılmıştır. Faktör yükleri için kabul edilen en düşük değer 0,4 olarak alınmıştır. Çözümleme ve döndürme işlemlerine göre, maddelerin faktörlere göre dağılımları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Faktör Yükleri

Maddeler	Faktör Yükleri		
	F ₁	F ₂	F ₃
Madde 1	0,74		
Madde 21	0,73		
Madde 23	0,72		
Madde 22	0,71		
Madde 20	0,70		
Madde 2	0,69		
Madde 15	0,66		
Madde 6	0,65		
Madde 18	0,63		
Madde 7	0,49		
Madde 17***	0,48	0,47	
Madde 3***	0,32		
Madde 8		0,81	
Madde 14		0,79	
Madde 11		0,71	
Madde 16		0,66	
Madde 13		0,52	
Madde 12		0,51	
Madde 4			0,75
Madde 5			0,58
Madde 19			0,49
Madde 10***		0,44	0,45
Madde 9			0,44

*** Ölçekten çıkarılmasına karar verilen maddeler.

Tablo 11’de görüldüğü gibi, ölçekte yer alan 20 maddeye ilişkin faktör yükleri 0,44 ile 0,81 arasında değişmektedir. Kline (1994, Akt. Ekici, 2002: 64), ölçüt olarak 0,3 ile 0,6 arasındaki faktör yüklerini ‘orta’, 0,6’nın üzerindeki faktör yüklerini ‘yüksek’ olarak belirtmiştir. Bu duruma göre ölçekteki 20 maddenin, ölçekte kalabilecek nitelikte olduğu sonucuna varılabilir. Diğer bir ifadeyle, ölçeğin ilk taslağında yer alan 23 maddeden ikisinin (madde 10 ve 17) faktör yükünün, birden fazla faktörde hemen hemen eşit düzeyde olması ve bir maddenin (madde 3) faktör yükünün de 0,4’den aşağı olması nedeniyle ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle tutum ölçeğindeki madde sayısı 9’u olumsuz, 11’i olumlu

olmak üzere toplam 20 maddeye indirgenmiştir. Bu nedenle ölçekten alınabilecek en yüksek puanın 100, en düşük puanın ise 20 olduğu belirtilebilir.

Yapılan çözümleme işlemine göre, ölçekteki maddelerin 10'u (1-2-6-7-15-18-20-21-22-23) birinci, 6'sı (8-11-12-13-14-16) ikinci, 4'ü (4-5-9-19) de üçüncü faktörde toplanmıştır. İlk boyutta toplanan maddelere bakıldığında tamamının sevgi ölçen maddeler olduğu, diğer yandan önemlilik ile ilgili maddelerin ikinci ve ilgiyle ilgili maddelerin ise üçüncü boyutta toplandığı sonucu elde edilmiştir.

Güvenirlikle ilgili yapılan analizler sonucunda, ölçeğin genel ve alt boyutları için elde edilen Cronbach α güvenilirlik katsayıları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına (Faktörlerine) Ait Güvenirlik Katsayıları

Boyutlar	Güvenirlik Katsayıları
Genel	0,91
Sevgi	0,90
Önemlilik	0,81
İlgi	0,54

Tablo 12'deki güvenilirlik katsayılarına bakıldığında, ölçeğin genel güvenilirlik katsayısının (Cronbach α) 0,91 olduğu ve alt boyutlara ait değerlerin de 0,54 ile 0,90 arasında değiştiği görülmektedir. Bu duruma göre geliştirilen tutum ölçeğinin, belirlenen faktör yapısı içinde, lisans öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarını tutarlı ve güvenilir bir biçimde ölçebileceği yargısına ulaşılabilir.

2.6.3. Bilimsel İşlem Becerileri Testi

Bilimsel işlem becerilerine yönelik bazı önemli yeteneklerin uygulanmasını gerektiren alıştırmalardan oluşan bilimsel işlem becerileri testi (Integrated Science Process Skills II), Burns, Okey ve Wise (1985, Akt. Ateş, 2004: 280) tarafından geliştirilmiştir. Bilimsel işlem becerileri testi, beş farklı bilimsel işlem becerisini ölçebilecek şekilde hazırlanmış olan toplam 36 adet çoktan seçmeli sorudan meydana gelmekte ve testin cevaplanabilmesi için kırk dakikalık bir süre gerekmektedir. Bu

beceriler; değişkenleri tanımlama, hipotez kurma ve ifade etme, işlemsel tanımlama, araştırmalar dizayn etme ile verileri grafiğe dökme ve yorumlama şeklindedir.

Diğer yandan bu test, değişkenleri tanımlama ile ilgili on iki, hipotez kurma ve ifade etme ile ilgili dokuz, işlemsel tanımlama ile ilgili altı, araştırmalar dizayn etme ile ilgili üç ve verileri grafiğe dökme ve yorumlama ile ilgili olarak ise altı soru içermektedir. Testin Türkçe'ye çevirisi ve adaptasyonu, Ateş ve Bahar (2002) tarafından yapılmış ve güvenilirliği (Spearman-Brown) 0,74 olarak bulunmuştur (Ateş, 2004: 281).

2.6.4. Kolb Öğrenme Stili Envanteri

Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenme stillerini belirleyebilmek amacıyla, Kolb (1985, Akt. Ekici, 2003: 49)'un geliştirdiği öğrenme stili envanteri kullanılmıştır. Kolb öğrenme stili envanteri, hangi öğrenme stilinin birey için daha uygun olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca yine bu envanterde dört öğrenme stili (yerleştiren-değiştiren-ayırıştırıcı-özümseyen) tanımlanmıştır. Öğrencilerin hangi baskın öğrenme stiline sahip oldukları, envanterde yer alan maddelerden aldıkları puanlara göre belirlenmektedir.

Kolb öğrenme stili envanterinde, öğrencilerin kendi öğrenme stillerini en iyi tanımlayan dört öğrenme stilini sıralamalarını isteyen, her biri dörder seçenekli 12 madde yer almaktadır. Aşkar ve Akkoyunlu (1993: 42) tarafından yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışması neticesinde, envanterin dört boyutuna (öğrenme biçimlerine) ait güvenilirlik katsayılarının (Cronbach α) 0,73 ile 0,83 arasında değiştirdiği bulunmuştur. Bu duruma göre, güvenilirlik katsayılarının tatmin edici düzeyde olduğu ve Kolb öğrenme stili envanterinin Türkiye'de uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

2.7. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması ve Uygulama Süreci

Araştırmanın verilerini elde edebilmek amacıyla faydalanan ölçme araçlarından kavram başarı testi öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak, fen bilimleri

tutum ölçeği öntest ve sontest olarak, Kolb öğrenme stili envanteri ve bilimsel işlem becerileri testi ise sadece öntest olarak kullanılmıştır. Öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak kullanılan ölçme araçları, deney (48 öğrenci) ve kontrol (49 öğrenci) gruplarına aynı anda, araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulama süreci, 2005-2006 öğretim yılının ikinci döneminde yürütülmüştür.

Veri toplama araçlarının puanlanması ve çözümlenmesiyle ilgili çalışmalar, aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

A. Kavram Başarı Testi

Kavram başarı testi (Ek. 2), canlıların sınıflandırılması ünitesinde yer alan kavramlardan hareketle oluşturulan ve öğrencilerin bu ünitedeki kavram başarılarını ölçen bir araçtır. Test, her biri beş seçenekli toplam 25 sorudan meydana gelmektedir. Testten alınabilecek puan aralığı 0 ile 100 arasında değişmektedir. Bu duruma göre, öğrencilerin kavram başarı testinden aldıkları puanlara göre sınıflandırılmaları aşağıdaki gibi yapılmıştır;

1. 0-32 arası puan (0-8 doğru cevap) alan öğrenciler '*düşük*',
2. 36-68 arası puan (9-17 doğru cevap) alan öğrenciler '*orta*',
3. 72-100 arası puan (18-25 doğru cevap) alan öğrenciler '*yüksek*' grubu oluşturmaktadır.

B. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği

Fen bilimleri tutum ölçeği (Ek. 1), öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu ve olumsuz tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanan ve 'tamamen katılıyorum'- 'katılıyorum'- 'kararsızım'- 'katılmıyorum'- 'hiç katılmıyorum' şeklinde cevaplanan, beşli likert tipinde bir veri toplama aracıdır. Tutum ölçeğinde toplam 20 madde yer almakta ve bu ölçme aracından alınan puanlar, 20 ile 100 arasında değişmektedir. Tutum ölçeğinden alınan puanlara göre yapılan sınıflandırma şu şekildedir;

1. 20-46 arası puan alan öğrenciler '*düşük*',
2. 47-73 arası puan alan öğrenciler '*orta*',
3. 74-100 arası puan alan öğrenciler '*yüksek*' grubu oluşturmaktadır.

C. Bilimsel İşlem Becerileri Testi

Öğrencilerin bir bilim adamı gibi düşünebilme yolunda sahip olması gereken becerileri ölçen bu test, her biri dört seçenekli toplam 36 sorudan oluşmaktadır. Bu testten elde edilen veriler yüzlük sisteme göre puanlanmamış, direkt olarak öğrencilerin verdiği doğru cevap sayıları dikkate alınmıştır. Bu duruma göre, verilerin çözümlenmesinde aşağıdaki sınıflamaya uyulmuştur;

1. 0-12 arası soruya doğru cevap veren öğrenciler '*düşük*',
2. 13-24 arası soruya doğru cevap veren öğrenciler '*orta*',
3. 25-36 arası soruya doğru cevap veren öğrenciler '*yüksek*' grubu oluşturmaktadır.

Bilimsel işlem becerileri testi, öğrencilerin beş farklı bilimsel işlem becerisini ölçmektedir. Bu beceriler; değişkenleri tanımlama, hipotez kurma ve ifade etme, işlemsel tanımlama, araştırmalar tasarlama ile verileri grafiğe dökme ve yorumlama şeklindedir. Öğrencilerin 'hipotez kurma ve ifade etme' becerilerini ölçmeye yönelik oluşturulan 9 sorudan biri aşağıda örnek olarak verilmiştir.

Örnek soru 1:

Bir trafik polisi, karayollarındaki seyir halinde olan otomobillerin hızlarıyla ilgili bir çalışma yapmaktadır. Polis birçok faktörün hızlı otomobil kullanımını etkileyebileceğini düşünmektedir. Aşağıdaki yargılardan hangisi polisin, insanların ne kadar hızlı otomobil kullandıklarını bulmak için sınanması gereken bir hipotezdir?

- a) Genç yaştaki sürücüler otomobili daha hızlı kullanma eğilimindedirler.
- b) Kaza yapan büyük araçlardaki insanların yaralanma ihtimali daha düşüktür.
- c) Yollarda görev yapan trafik polislerinin sayısı ne kadar çok olursa, otomobil kazalarının sayısı o kadar az olur.
- d) Otomobilin modeli eski olursa, kaza yapma ihtimali daha yüksek olur.

Aşağıda öğrencilerin 'değişkenleri tanımlama' becerilerini ölçmek için hazırlanan bir soruya örnek verilmiştir.

Örnek soru 2:

“Kemal su içerisinde çözünen şeker miktarına, suyun sıcaklığının etkisi olup olmadığını bulmak istiyor. 4 özdeş cam kabın her birine 50’şer ml su koyuyor ve kaplardaki suların sıcaklıklarını sırayla, 0, 50, 75, 95 °C olacak şekilde ayarlıyor. Daha sonra karıştırmak suretiyle her kapta çözebildiği kadar şeker çözüyor.”

1. Bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- a) Her kapta çözünen şeker miktarı
- b) Her kaba konan su miktarı
- c) Su koyulan kapların sayısı
- d) Suyun sıcaklığı

2. Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

- a) Her kapta çözünen şeker miktarı
- b) Her kaba konan su miktarı
- c) Su koyulan kapların sayısı
- d) Suyun sıcaklığı

3. Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

- a) Her kapta çözünen şeker miktarı
- b) Her kaba konan su miktarı
- c) Su koyulan kapların sayısı
- d) Suyun sıcaklığı

D. Kolb Öğrenme Stili Envanteri

Öğrencilerin sahip oldukları baskın öğrenme stilini belirleyen bu envanterde, her biri dört alt ifadeden oluşan toplam 12 madde yer almaktadır. Bir öğrenci bu envanterdeki bir maddeyi cevaplarken, o maddedeki dört seçeneği, birden dörde kadar puanlamaktadır. Diğer bir ifadeyle öğrenci, bir maddede yer alan dört seçenekten kendine en yakın olanına 4, en uzak olanına da 1 puan vererek tüm maddeleri cevaplamaktadır. Sonuçta envanterden her bir maddenin birinci alt ifadesi için 12 ile 48 arasında değişen bir puan elde edilir. İkinci, üçüncü ve dördüncü alt ifadeler içinde aynı işlem tekrar edilir. Daha sonra, üçüncü alt ifadeden alınan toplam puandan, birinci alt ifadede alınan toplam puan ve dördüncü alt ifadede alınan toplam puandan da ikinci alt ifadede alınan toplam puan çıkarılır. Sonuçta yapılan her bir çıkarma işleminden -36 ile +36 arasında değişen bir puan elde edilir. Bu puanlar, Kolb öğrenme stili diyagramına yerleştirilerek, o öğrencinin sahip olduğu baskın öğrenme stili belirlenmiş olur. Bu analizlerde önemli olan nokta, yapılan tüm

özmlerlerin, envanteri cevaplayan her bir ğrenci için ayrı ayrı yapıyor olmasıdır. Aşağıda, bu envanterde yer alan maddelerden ikisine örnek verilmiştir.

Örnek madde 1:

Öğrenirken,

- a) Duygularımı göz önüne almaktan hoşlanırım.
- b) İzlemekten ve dinlemekten hoşlanırım.
- c) Fikirler üzerinde düşünmekten hoşlanırım.
- d) Bir şeyler yapmaktan hoşlanırım.

Örnek madde 2:

En iyi,

- a) Akılcı ve açık fikirli olduğum zaman,
- b) Dikkatli olduğum zaman,
- c) Fikirleri analiz ettiğim zaman,
- d) Pratik olduğum zaman, öğrenirim.

Araştırmanın veri toplama süreci üç aşamadan meydana gelmektedir. Bunlardan ilki öntestlerin uygulanması, ikincisi sontestlerin uygulanması ve üçüncüsü de kalıcılık testinin uygulanmasıdır. Bu uygulamalarda hangi veri toplama araçlarının kullanıldığı ve tarihleri aşağıdaki gibidir;

Tarih

13-17 Şubat 2006

Öntestler

Kavram Başarı Testi, Fen Bilimleri Tutum Ölçeği, Kolb Öğrenme Stili Envanteri, Bilimsel İşlem Becerileri Testi

Tarih

17-21 Nisan 2006

Sontestler

Kavram Başarı Testi, Fen Bilimleri Tutum Ölçeği

Tarih

29 Mayıs 2006

Kalıcılık Testi

Kavram Başarı Testi

2.8. Verilerin Analizi

Uygulanan testlerin sonucunda elde edilen öğrenci puanları araştırma verilerini oluşturmuş ve elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir (SPSS for Windows Release 11.00, 2001).

Araştırma verilerinin analizinde kullanılan istatistiksel işlemler ve bu işlemlerin tanımları Büyüköztürk (2002: 21-51) tarafından şu şekilde açıklanmaktadır;

- a) *Frekans ve Yüzde Dağılımları*: Frekans dağılımı, bir ya da daha çok değişkene ait değerlerin veya puanların dağılımına ait özelliklerini betimlemek amacıyla, verileri sayı ve yüzde olarak verir.
- b) *Bağımsız t-testi*: İki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmede kullanılır.
- c) *Bağımlı t-testi*: İlişkili iki örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır.
- d) *Mann Whitney U-testi*: Az denekli deneysel çalışmalarda veya puanların normallik varsayımını karşılamadığı durumlarda, iki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmede kullanılır.
- e) *Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi*: Deneklerin fark puanlarının, normal dağılım göstermediği durumlarda, ilişkili iki örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır.

Frekans ve yüzde dağılımları, deney ve kontrol gruplarına giren öğrencilerin öğrenme stillerine ve bilimsel işlem becerilerine göre dağılımlarını belirleyebilmek için kullanılmıştır. Veri analizlerinde kullanılan diğer istatistiksel işlemlerin, oluşturulan hipotezlere göre dağılımları ise Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Kullanılan İstatistiksel İşlemlerin Araştırmanın Hipotezlerine Göre Dağılımları

Hipotezler	İstatistiksel İşlemler
1. Hipotez	Bağımlı t-testi
2. Hipotez	Bağımlı t-testi
3. Hipotez	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
4. Hipotez	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
5. Hipotez	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
6. Hipotez	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
7. Hipotez	Bağımsız t-testi
8. Hipotez	Bağımsız t-testi ve Mann Whitney U-Testi
9. Hipotez	Bağımsız t-testi
10. Hipotez	Bağımsız t-testi
11. Hipotez	Bağımsız t-testi ve Mann Whitney U-Testi
12. Hipotez	Bağımsız t-testi

Tablo 13’de belirtilen ifadelere göre, sadece deney veya sadece kontrol gruplarının öntest ve sontest verilerinin karşılaştırılmasında, bağımlı t-testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılırken; deney ve kontrol gruplarının sadece sontest veya sadece kalıcılık testi verilerinin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi ve Mann Whitney U-Testi istatistiksel işlemleri kullanılmıştır.

BÖLÜM III

3. BULGULAR

Bu bölümde; verilerin analizleri sonucunda, araştırmanın hipotezlerine göre elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Araştırmanın ana problemi; ‘Gazi Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği lisans programı 2. sınıf öğrencilerinin, canlıların sınıflandırılması konusundaki kavram başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları; uygulanan öğretim türüne (geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi-kontrol grubu ve kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yöntemi-deney grubu), bilimsel işlem becerilerine (düşük-orta-yüksek) ve öğrenme stillerine (değiştiren-özümseyen-ayrıştıran-yerleştiren) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?’ şeklinde ifade edilmiştir.

Bu duruma göre araştırmada asıl cevap aranan nokta; öğrencilerin kavram başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, kavram öğretiminde etkili olduğu düşünülen kavram değiştirme metnlerinin etkisini incelemek ve ayrıca uygulanan öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin öğrenme stillerine ve bilimsel işlem becerilerine göre nasıl bir değişim gösterdiğini ortaya koymaktır.

Kavram öğretiminde deney grubuna uygulanan kavram değiştirme metinleri, kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren bir yöntemdir. Diğer yandan, deney grubundaki öğrencilerin ön kavramlarını ve kavram yanılgılarını aktif hale getirmek ve yeni öğrenilecek kavramları açıklamada, sahip olunan eski kavramların yetersiz kaldığını hissettirmek amacıyla, bu gruptaki öğretimde soru cevap yöntemine de yer verilmiştir.

Kontrol grubunda benimsenen ve yapılan öğretimi şekillendiren geleneksel yaklaşım içerisinde ise, öğretmenin bilgi aktarmasına dayalı düz anlatım yöntemi ve sadece konu açıklamalarını içeren geleneksel metinler yer almaktadır.

Yapılan analizler sonucunda, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dört farklı öğrenme stiline sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar; özümseyen, yerleştiren, ayrıştıran ve değiştiren öğrenme stilleri olarak farklılaşmaktadır. Yine deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler, bilimsel işlem becerilerine göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere toplam üç kategori altında toplanmıştır. Buna göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, öğrenme stillerine ve bilimsel işlem becerilerine göre nasıl bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

3.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Göre Dağılımları Nasıldır?

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, öğrenme stillerine göre dağılımları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Göre Dağılımları

Gruplar (Öğrenme Stilleri)	Kontrol		Deney		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Özümseyen	27	55,1	31	64,6	58	59,8
Yerleştiren	3	6,1	3	6,3	6	6,2
Ayrıştıran	13	26,5	9	18,8	22	22,7
Değiştiren	6	12,3	5	10,3	11	11,3
Toplam	49	100	48	100	97	100

Araştırmanın deney grubunda toplam 48 öğrenci yer alırken, kontrol grubunda 49 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerden özümseyen öğrenme stiline sahip olanların sayısı toplam 31 iken, bu değer kontrol grubunda 27 olarak bulunmuştur. Tablo 14’de verilen sonuçlara göre, hem deney hem de kontrol grubunda sayı olarak en fazla özümseyen öğrenme stiline sahip öğrenciler

bulunurken, yine her iki grupta da öğrencilerin en az sahip oldukları öğrenme stili yerleştiren olarak saptanmıştır.

3.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Dağılımları Nasıldır?

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, bilimsel işlem becerilerine göre dağılımları Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrencilerin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Dağılımları

Gruplar (BİB)	Kontrol		Deney		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Düşük	-	-	2	4,2	2	2,1
Orta	23	46,9	25	52,1	48	49,5
Yüksek	26	53,1	21	43,8	47	48,5
Toplam	49	100	48	100	97	100

Tablo 15’de görüldüğü üzere, gerek deney gerekse de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimsel işlem becerileri, seviye olarak hemen hemen aynı düzeydedir. Daha ayrıntılı olarak incelendiği zaman, orta seviyede bilimsel işlem becerisine sahip olan öğrencilerin deney grubunda daha fazla, yüksek seviyede bilimsel işlem becerisine sahip olan öğrencilerin ise kontrol grubunda daha fazla olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu tabloda en dikkat çeken özellik, düşük seviyede bilimsel işlem becerisine sahip olan öğrencilerin kontrol grubunda bulunmaması ve deney grubunda sadece iki öğrencinin bulunmasıdır.

Araştırmada cevap aranan problemlere ait bulgular, aşağıda araştırmanın birinci bölümünde ifade edilen hipotezlere göre sırayla verilmiştir.

3.3. Araştırmanın Birinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk hipotezi ‘Kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puanlarına göre;

- c) kavram başarıları anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- d) fen bilimlerine yönelik tutumları anlamlı bir farklılık göstermektedir’ şeklinde belirtilmiştir.

Canlıların sınıflandırılması konusu deney grubundaki öğrencilere, altı hafta boyunca, soru cevap yöntemi ve kavram değiştirme metinleriyle birlikte verilmiştir. Uygulamalardan önce öğrencilere öntest olarak verilen kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği, uygulamalardan sonra sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuçta elde edilen verilerin karşılaştırılmasında (öntest-sontest) bağımlı t-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$	sd	t	p
Öntest	48	36,92	18,4	35,83	47	15,19	.000 p < 0,05
Sontest	48	72,75	14,21				
TUTUM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$	sd	t	p
Öntest	48	62,29	13,76	5,69	47	4,47	.000 p < 0,05
Sontest	48	67,98	11,79				

Tablo 16’da verildiği üzere, öğrencilerin kavramsal değişim yaklaşımı ilkelerine uygun yöntemlerle birlikte ders almasının sonrasında, gerek kavram başarılarında gerekse de fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarında anlamlı bir yükselme olduğu sonucuna ulaşılmaktadır ($t_{(47)kavram} = 15,19, p < 0,05$; $t_{(47)tutum} = 4,47, p < 0,05$).

Öğrencilerin uygulama öncesi kavram başarı puanlarının ortalaması $\bar{X} = 36,92$ iken, uygulama sonrasında bu değer $\bar{X} = 72,75$ 'e yükselmiştir. Diğer yandan, yine uygulama öncesi öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması $\bar{X} = 62,29$ iken, uygulama sonrasında $\bar{X} = 67,98$ olmuştur. Elde edilen bu bulgular, kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram başarılarını ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarını artırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermekte ve araştırmanın birinci hipotezi doğrulanmaktadır.

3.4. Araştırmanın İkinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci hipotezi ‘Geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puanlarına göre;

- c) kavram başarıları anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- d) fen bilimlerine yönelik tutumları anlamlı bir farklılık göstermektedir’ şeklinde belirtilmiştir.

İlgili konu kontrol grubundaki öğrencilere, düz anlatım yöntemi ve geleneksel metinlerle birlikte verilmiştir. Uygulamalardan önce, öğrencilere öntest olarak verilen kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği, uygulamalardan sonra sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuçta elde edilen verilerin karşılaştırılmasında (öntest-sontest) bağımlı t-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$	sd	t	p
Öntest	49	34,78	15,41	23,51	48	9,83	.000 p < 0,05
Sontest	49	58,29	15,66				
TUTUM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$	sd	t	p
Öntest	49	67,04	10,55	4,63	48	3,81	.000 p < 0,05
Sontest	49	71,67	9,81				

Tablo 17’de görüldüğü üzere, geleneksel yaklaşıma uygun olarak yapılan öğretimin sonunda, öğrencilerin gerek kavram başarılarında gerekse de fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarında anlamlı bir yükselme olduğu sonucuna ulaşılmaktadır ($t_{(48)kavram}= 9,83, p < 0,05$; $t_{(48)tutum}= 3,81, p < 0,05$).

Öğrencilerin uygulama öncesi kavram başarı puanlarının ortalaması $\bar{X} = 34,78$ iken, uygulama sonrasında bu değer $\bar{X} = 58,29$ ’a yükselmiştir. Diğer yandan, yine uygulama öncesi öğrencilerin tutum puanlarının ortalaması $\bar{X} = 67,04$ iken, uygulama sonrasında $\bar{X} = 71,67$ olmuştur. Elde edilen bu bulgular, geleneksel yaklaşıma uygun öğretim şeklinin, öğrencilerin kavram başarılarını ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarını artırmada beklenen bir etkiye sahip olduğunu göstermekte ve araştırmanın ikinci hipotezi doğrulanmaktadır. Çünkü kontrol grubunda geleneksel olsa dahi, kavram öğrenimine yönelik bir öğretim gerçekleştirilmekte ve öğrencilerin kavram başarıları belli bir noktadan daha ileriye doğru yükselmektedir.

Araştırmanın birinci ve ikinci hipotezlerine ait bulgulara genel olarak bakıldığında, öğrencilerin kavram başarılarının ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarının artmasında hem kavramsal değişim yaklaşımının hem de geleneksel yaklaşımın etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çünkü deney ve kontrol gruplarına ait verilerin istatistiksel analizleri sonucunda, son test lehine olan artışlar anlamlı düzeyde gerçekleşmiştir. Fakat deney ve kontrol gruplarındaki ön test-son test kavram ve tutum puanları aritmetik ortalamaları farkına da bakmak gerekmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin kavram başarı puanlarının ortalamaları arasındaki fark $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 35,83$ iken, bu değer kontrol grubu öğrencilerinde $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 23,51$ olarak bulunmuştur. Her iki grupta da son testler lehine anlamlı bir artış söz konusu olsa bile, ortalamalar arasındaki fark deney grubunda daha fazladır. Bu bulgu, kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının, geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğunu göstermektedir.

Aynı sonuçlara fen bilimlerine yönelik tutumlar açısından bakıldığında, deney grubundaki öğrencilerin fen bilimleri tutum puanlarının ortalamaları arasındaki fark $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,69$ olarak gerçekleşirken, bu değer kontrol grubu öğrencilerinde $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 4,63$ olarak bulunmuştur. Yine her iki grupta da son testler lehine anlamlı bir artış söz konusudur. Fakat bu artış, geleneksel yaklaşımın benimsendiği kontrol grubunda daha düşük seviyede bir yükselmeye neden olmuştur. Diğer bir ifadeyle olumlu tutum geliştirmede, kavramsal değişim yaklaşımının daha etkili olduğu sonucuna varılabilir.

3.5. Araştırmanın Üçüncü Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü hipotezi ‘Kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin;

a) kavram başarıları (öntest-son test), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları (öntest-son test), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın üçüncü hipotezinin a şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında (öntest-son test), Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 18 ve Tablo 19’da verilmiştir. Öğrencilerin öğrenme stilleri, Kolb öğrenme stili modeline göre dört kategoride (özümseyen-yerleştiren-ayrıştıran-değiştiren) toplanmaktadır. Bu kategorilere ait veriler, istatistiksel işlemlere ayrı ayrı tabi tutulmuş ama sonuçlar aynı tablo üzerinde verilmiştir.

Tablo 18. Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stilllerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$
Özümseyen	Öntest	31	34,84	15,36	12	72	36,39
	Sontest	31	71,23	11,38	36	92	
Yerleşiren	Öntest	3	46,67	15,14	36	64	34,66
	Sontest	3	81,33	16,65	68	100	
Ayrıştıran	Öntest	9	41,33	27,42	12	92	37,34
	Sontest	9	78,67	14,14	52	96	
Değiştiren	Öntest	5	36	20,98	20	72	30,4
	Sontest	5	66,4	25,71	32	92	

Tablo 19. Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillere Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	KAVRAM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Özümseyen	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	4,86	.000 p < 0,05
	Pozitif Sıra	31	16,00	496,00		
	Eşit	0	-	-		
Yerleştiren	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	1,63	.102 p > 0,05
	Pozitif Sıra	3	2,00	6,00		
	Eşit	0	-	-		
Ayrıştıran	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	2,67	.008 p < 0,05
	Pozitif Sıra	9	5,00	45,00		
	Eşit	0	-	-		
Değiştiren	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	2,02	.043 p < 0,05
	Pozitif Sıra	5	3,00	15,00		
	Eşit	0	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 18'deki, araştırmanın üçüncü hipotezinin a şikkına ait betimsel istatistik sonuçlarına göre, deney grubundaki özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarı puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 34,84$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 71,23$ 'dür. Özümseyen alt grubundaki öğrencilerin, her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 36,39$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer, yerleştiren alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 34,66$, ayrıştıran alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 37,34$ ve değiştiren alt grubu için ise $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 30,4$ 'dür. Deney grubunda yer alan bu dört alt grubun hepsinin sontest lehine olan öntest-sontest kavram başarı puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 19'da Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Buna göre özümseyen alt grubundaki öğrencilerin kavram başarı son test puanlarının, ön test puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruptaki öğrencilerin kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z = 4,86, p < 0,05$). Ayırtıran ($z = 2,67, p < 0,05$) ve değiştiren ($z = 2,02, p < 0,05$) alt gruplarındaki öğrenciler içinde aynı anlamlı farklılık söz konusudur. Kısacası; deney grubundaki özümseyen, ayırtıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilere uygulanan kavram değiştirme metinlerinin, onların kavram başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan, her ne kadar yerleştiren alt grubundaki öğrencilerin ortalama farkı son test lehine olsa bile, kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($z = 1,63, p > 0,05$). Deney grubu içerisinde yer alan ve yerleştiren öğrenme stiline sahip olan öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü hipotezinin b şikkına ait verilerinin karşılaştırılmasında (ön test-son test), Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 20 ve Tablo 21’de verilmiştir. Öğrencilerin öğrenme stilleri, Kolb öğrenme stili modeline göre yine dört kategoride (özümseyen-yerleştiren-ayrırtıran-değiştiren) toplanmaktadır. Bu kategorilere ait veriler, istatistiksel işlemlere ayrı ayrı tabi tutulmuş ama sonuçlar aynı tabloda verilmiştir.

Tablo 20. Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stilllerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	TUTUM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$
Özümseyen	Öntest	31	60,19	11,59	41	83	6,58
	Sontest	31	66,77	10,73	47	83	
Yerleşiren	Öntest	3	69	14,73	53	82	6
	Sontest	3	75	16,82	56	88	
Ayrıştıran	Öntest	9	67,67	17,3	45	85	2,33
	Sontest	9	70	11,58	52	86	
Değiştiren	Öntest	5	61,6	19,42	34	82	6
	Sontest	5	67,6	17,43	41	89	

Tablo 21. Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	TUTUM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Özümseyen	Negatif Sıra	5	12,00	60,00	3,55	.000 $p < 0,05$
	Pozitif Sıra	25	16,20	405,00		
	Eşit	1	-	-		
Yerleştiren	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	1,6	.109 $p > 0,05$
	Pozitif Sıra	3	2,00	6,00		
	Eşit	0	-	-		
Ayrıştıran	Negatif Sıra	2	4,50	9,00	0,85	.395 $p > 0,05$
	Pozitif Sıra	5	3,80	19,00		
	Eşit	2	-	-		
Değiştiren	Negatif Sıra	1	2,00	2,00	1,51	.131 $p > 0,05$
	Pozitif Sıra	4	3,25	13,00		
	Eşit	0	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 20'deki, araştırmanın üçüncü hipotezinin b şikkına ait betimsel istatistik sonuçlarına bakıldığında, deney grubundaki özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin tutum puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 60,19$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 66,77$ olarak görülmektedir. Özümseyen alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6,58$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer, yerleştiren alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6$, ayrıştıran alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 2,33$ ve değiştiren alt grubu için ise $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6$ 'dır. Deney grubunda yer alan bu dört alt grubun hepsinin sontest lehine olan öntest-sontest tutum puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 21'de Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Bu duruma göre, özümseyen alt grubundaki öğrencilerin tutum son test puanlarının, ön test puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruptaki öğrencilerin fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z = 3,55$, $p < 0,05$). Diğer bir anlatımla, deney grubundaki özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilere uygulanan kavram değiştirme metninin, onların olumlu fen tutumları geliştirmeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Ayrıca, her ne kadar yerleştiren, ayırtıran ve değiştiren alt gruplarındaki öğrencilerin puan farkları son test lehine olsa bile, fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($Z_{yerleştiren} = 1,60$, $p > 0,05$; $Z_{ayırtıran} = 0,85$, $p > 0,05$; $Z_{değiştiren} = 1,51$, $p > 0,05$). Deney grubu içerisinde yer alan ve yerleştiren, ayırtıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip olan öğrencilerin fen tutumları üzerinde, kavram değiştirme metninin bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü hipotezinin geneline ait verilerin analizi sonucunda, bu hipotezin doğrulandığı sonucuna varılmaktadır. Bu hipotezle ilgili olarak, kavram değiştirme metninin, deney grubundan sadece özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin hem kavram başarılarını hem de fen bilimlerine olan olumlu tutumlarını artırmada etkili olduğu söylenebilir. Sözü edilen bu durum diğer öğrenme stilleri için geçerlilik kazanmamıştır.

3.6. Araştırmanın Dördüncü Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü hipotezi ‘Geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin;

a) kavram başarıları (ön test-son test), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları (ön test-son test), öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın dördüncü hipotezinin a şikkına ait verilerinin karşılaştırılmasında (öntest-sontest) Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 22 ve Tablo 23’de verilmiştir. Önceden de ifade edildiği üzere, öğrencilerin öğrenme stilleri, Kolb öğrenme stili modeline göre dört kategoride (özümseyen-yerleştiren-ayrıştıran-değiştiren) toplanmaktadır. Bu kategorilere ait veriler, istatistiksel işlemlere ayrı ayrı tabi tutulmuş ama sonuçlar aynı tabloda verilmiştir.

Tablo 22. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$
Özümseyen	Öntest	27	33,63	14,64	12	64	24
	Sontest	27	57,63	17,09	20	88	
Yerleştiren	Öntest	3	21,33	4,62	16	24	34,67
	Sontest	3	56	13,86	40	64	
Ayrıştıran	Öntest	13	38,77	12,37	16	56	19,69
	Sontest	13	58,46	12,6	36	80	
Değiştiren	Öntest	6	38	24,88	8	72	24
	Sontest	6	62	18,89	36	92	

Tablo 23. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	KAVRAM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Özümseyen	Negatif Sıra	1	7,50	7,50	4,27	.000 p < 0,05
	Pozitif Sıra	25	13,74	343,50		
	Eşit	1	-	-		
Yerleştiren	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	1,63	.102 p > 0,05
	Pozitif Sıra	3	2,00	6,00		
	Eşit	0	-	-		
Ayrıştıran	Negatif Sıra	1	2,00	2,00	3,05	.002 p < 0,05
	Pozitif Sıra	12	7,42	89,00		
	Eşit	0	-	-		
Değiştiren	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	2,21	.027 p < 0,05
	Pozitif Sıra	6	3,50	21,00		
	Eşit	0	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 22'deki, araştırmanın dördüncü hipotezinin a şikkına ait betimsel istatistik sonuçlarına bakıldığında, kontrol grubundaki özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarı puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 33,63$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 57,63$ olarak gerçekleştiği görülmektedir. Özümseyen alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 24$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer, yerleştiren alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 34,67$, ayrıştıran alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 19,69$ ve değiştiren alt grubu için ise $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 24$ 'dür. Kontrol grubunda yer alan bu dört alt grubun hepsinin sontest lehine olan öntest-sontest kavram başarı puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 23'de Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Buna göre özümseyen alt grubundaki öğrencilerin kavram başarı son test puanlarının, ön test puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruptaki öğrencilerin kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z = 4,27, p < 0,05$). Ayırtıran ($z = 3,05, p < 0,05$) ve değiştiren ($z = 2,21, p < 0,05$) alt gruplarındaki öğrenciler içinde aynı anlamlı farklılık söz konusudur. Kısacası; kontrol grubundaki özümseyen, ayırtıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilere uygulanan düz anlatım yönteminin ve geleneksel metinlerin, onların kavram başarıları üzerinde beklenen düzeyde bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan, yerleştiren alt grubundaki öğrencilerin puan farkı son test lehine olsa bile, kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($z = 1,63, p > 0,05$). Kontrol grubu içerisinde yer alan ve yerleştiren öğrenme stiline sahip olan öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, geleneksel öğretim yaklaşımının bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın dördüncü hipotezinin b şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında (ön test-son test) Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 24 ve Tablo 25’de verilmiştir. Öğrenme stillerine ait kategorilere ilişkin verilerin analiziyle ulaşılan sonuçlar, aynı tablo içerisinde verilmiştir.

Tablo 24. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	TUTUM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$
Özümseyen	Öntest	27	66,11	10,77	40	87	5,85
	Sontest	27	71,96	9,6	50	93	
Yerleşiren	Öntest	3	67,67	4,51	63	72	- 10
	Sontest	3	57,67	15,31	46	75	
Ayrıştıran	Öntest	13	67,23	12,71	47	92	6,31
	Sontest	13	73,54	9,22	61	94	
Değiştiren	Öntest	6	70,5	7,12	58	79	2,83
	Sontest	6	73,33	4,03	69	79	

Tablo 25. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	TUTUM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Özümseyen	Negatif Sıra	6	8,25	49,50	3,36	.001 p < 0,05
	Pozitif Sıra	21	15,64	328,50		
	Eşit	0	-	-		
Yerleştiren	Negatif Sıra	2	2,50	5,00	1,07	.285 p > 0,05
	Pozitif Sıra	1	1,00	1,00		
	Eşit	0	-	-		
Ayrıştıran	Negatif Sıra	3	2,83	8,50	2,4	.016 p < 0,05
	Pozitif Sıra	9	7,72	69,50		
	Eşit	1	-	-		
Değiştiren	Negatif Sıra	3	2,17	6,50	0,84	.400 p > 0,05
	Pozitif Sıra	3	4,83	14,50		
	Eşit	0	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 24'deki, araştırmanın dördüncü hipotezinin b şikkına ait betimsel istatistik sonuçlarına göre, kontrol grubundaki özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin tutum puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 66,11$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 71,96$ 'dır. Özümseyen alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,85$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer ayrıştıran alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6,31$ ve değiştiren alt grubu için ise $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 2,83$ 'dür. Yerleştiren alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında ise, öntest lehine, $\bar{X}_ö - \bar{X}_s = 10$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Kontrol grubunda yer alan üç alt grubun (özümseyen-ayrıştıran-değiştiren) hepsinin sontest lehine olan fakat sadece yerleştiren alt grubu için öntest lehine olan, öntest-sontest tutum puanları arasındaki

farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 25’de Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Bu duruma göre, özümseyen ve ayırıştırıcı alt gruplarındaki öğrencilerin tutum son test puanlarının, ön test puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruplarda bulunan öğrencilerin fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($Z_{\text{özümseyen}} = 3,36$, $p < 0,05$; $Z_{\text{ayırıştırıcı}} = 2,40$, $p < 0,05$). Diğer bir anlatımla, kontrol grubundaki özümseyen ve ayırıştırıcı öğrenme stillerine sahip öğrencilere uygulanan düz anlatım yönteminin ve geleneksel metinlerin, onların olumlu fen tutumları geliştirmeleri üzerinde beklenen düzeyde bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan değiştiren alt grubundaki öğrencilerin puan farkının, her ne kadar son test lehine olsa bile, fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($Z_{\text{değiştiren}} = 0,84$, $p > 0,05$). Yerleştiren alt grubundaki öğrencilerin ön test lehine olan puan farkının ise, uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık yaratmadığı da saptanmıştır ($Z_{\text{yerleştiren}} = 1,07$, $p > 0,05$). Kontrol grubu içerisinde yer alan ve yerleştiren-değiştiren öğrenme stillerine sahip olan öğrencilerin fen tutumları üzerinde, geleneksel öğretim yaklaşımının bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın dördüncü hipotezinin geneline ait verilerin analizleri sonucunda bu hipotezin doğrulandığı sonucuna varılmaktadır. Bu hipotezle ilgili olarak, yapılan öğretimi şekillendiren geleneksel yaklaşımın, kontrol grubundan hem özümseyen hem de ayırıştırıcı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin, kavram başarılarını ve fen bilimlerine olan olumlu tutumlarını artırmada beklenen bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Sözü edilen bu durum diğer iki öğrenme stili için geçerlilik kazanmamıştır. Fakat dördüncü hipotezle ilgili olarak en ilginç sonuçlardan biri de, yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrenciler için gerçekleşmiştir. Bu stile sahip öğrencilerin, gerek kavram başarıları gerekse de fen bilimlerine yönelik olumlu tutumları üzerinde, geleneksel yaklaşımın hiçbir etkisinin olmadığını ifade edilebilir.

Öğrencilerin kavram başarıları açısından, araştırmanın üçüncü ve dördüncü hipotezlerine ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, her iki grupta da (deney ve kontrol) sadece yerleştiren alt grubu için anlamlı bir farklılık oluşmazken, özümseyen, ayrıştıran ve değiştiren alt grupları için anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Fakat aritmetik ortalamalar dikkate alındığında; kavram değiştirme metinlerinin uygulandığı deney grubundaki özümseyen alt grubu öğrencilerinin kavram başarı puan ortalaması farkı $\bar{X} = 36,39$ iken, bu değer düz anlatım yönteminin ve geleneksel metinlerin uygulandığı kontrol grubundaki özümseyen alt grubu öğrencileri için $\bar{X} = 24$ olarak gerçekleşmiştir. Kontrol ve deney gruplarının özümseyen alt grupları için geçerli olan kavram başarı puan ortalaması farklarının kontrol grubu lehine düşük çıkması, aynı zamanda yine kontrol ve deney gruplarının ayrıştıran ve değiştiren alt gruplarında da gerçekleşmiştir. Burada ifade edilmek istenen durum; kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının, özümseyen, değiştiren ve ayrıştıran öğrenme stillerine sahip öğrenciler için, geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğudur.

3.7. Araştırmanın Beşinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci hipotezi ‘Kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin;

a) kavram başarıları (öntest-sontest), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları (öntest-sontest), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın beşinci hipotezinin a şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında (öntest-sontest) Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 26 ve Tablo 27’de verilmiştir. Öğrencilerin bilimsel işlem becerileri, üç kategoride (düşük-orta-yüksek) toplanmaktadır. Bu kategorilere ait veriler, istatistiksel işlemlere ayrı ayrı tabi tutulmuş ama sonuçlar aynı tabloda verilmiştir.

Tablo 26. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$
BİB-Düşük	Öntest	2	16	5,66	12	20	52
	Sontest	2	68	5,66	64	72	
BİB-Orta	Öntest	25	33,92	15,67	12	72	36,64
	Sontest	25	70,56	13,9	32	92	
BİB-Yüksek	Öntest	21	42,48	20,3	12	92	33,33
	Sontest	21	75,81	14,94	36	100	

Tablo 27. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	KAVRAM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
BİB-Düşük	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	1,34	.180 p > 0,05
	Pozitif Sıra	2	1,50	3,00		
	Eşit	0	-	-		
BİB-Orta	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	4,38	.000 p < 0,05
	Pozitif Sıra	25	13,00	325,00		
	Eşit	0	-	-		
BİB-Yüksek	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	4,02	.000 p < 0,05
	Pozitif Sıra	21	11,00	231,00		
	Eşit	0	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 26'daki, araştırmanın beşinci hipotezinin a şıkkına ait betimsel istatistik sonuçlarına göre, deney grubundaki düşük seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin kavram başarı puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 16$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 68$ 'dir. Düşük BİB alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 52$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer orta BİB alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 36,64$ ve yüksek BİB alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 33,33$ 'dür. Deney grubunda yer alan bu üç alt grubun hepsinin sontest lehine olan öntest-sontest kavram başarı puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 27'de Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Orta ve yüksek BİB alt gruplarındaki öğrencilerin kavram başarı sontest puanlarının, öntest puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruplardaki öğrencilerin kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($Z_{orta-BİB} = 4,38, p < 0,05$; $Z_{yüksek-BİB} = 4,02, p < 0,05$). Bu duruma göre, deney grubundaki orta ve yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilere uygulanan kavram değiştirme metinlerinin, onların kavram başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan düşük BİB alt grubundaki öğrencilerin puan farkı, her ne kadar sontest lehine olsa bile, kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($z = 1,34, p > 0,05$). Deney grubu içerisinde yer alan ve düşük seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip olan öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın beşinci hipotezinin b şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında (öntest-sontest) Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 28 ve Tablo 29'da verilmiştir. Öğrencilerin bilimsel işlem becerileri, yine üç kategoride (düşük-orta-yüksek) toplanmaktadır. Bu kategorilere ait veriler, istatistiksel işlemlere ayrı ayrı tabi tutulmuş ama sonuçlar aynı tablo üzerinde verilmiştir.

Tablo 28. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	TUTUM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_S - \bar{X}_Ö$
BİB-Düşük	Öntest	2	62	9,9	55	69	7,5
	Sontest	2	69,5	6,36	65	74	
BİB-Orta	Öntest	25	61,12	14,32	34	83	5,48
	Sontest	25	66,6	13,14	41	89	
BİB-Yüksek	Öntest	21	63,71	13,79	42	85	5,77
	Sontest	21	69,48	10,62	48	86	

Tablo 29. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	TUTUM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
BİB-Düşük	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	1,34	.180 p > 0,05
	Pozitif Sıra	2	1,50	3,00		
	Eşit	0	-	-		
BİB-Orta	Negatif Sıra	5	9,90	49,50	2,7	.007 p < 0,05
	Pozitif Sıra	18	12,58	226,50		
	Eşit	2	-	-		
BİB-Yüksek	Negatif Sıra	3	10,83	32,50	2,71	.007 p < 0,05
	Pozitif Sıra	17	10,44	177,50		
	Eşit	1	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 28'deki, araştırmanın beşinci hipotezinin b şıkkına ait betimsel istatistik sonuçlarına bakıldığında, deney grubundaki düşük seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin tutum puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 62$ iken, sontest ortalamasının $\bar{X} = 69,5$ olduğu görülmektedir. Düşük BİB alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 7,5$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer orta BİB alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,48$ ve yüksek BİB alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,77$ 'dir. Deney grubunda yer alan bu üç alt grubun hepsinin sontest lehine olan öntest-sontest tutum puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 29'da Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Orta ve yüksek BİB alt gruplarındaki öğrencilerin tutum sontest puanlarının, öntest puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruplardaki öğrencilerin fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($Z_{orta-BİB} = 2,70$, $p < 0,05$; $Z_{yüksek-BİB} = 2,71$, $p < 0,05$). Bu duruma göre; deney grubundaki orta ve yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilere uygulanan kavram değiştirme metinlerinin, onların olumlu fen tutumları geliştirmesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Ayrıca, düşük BİB alt grubundaki öğrencilerin puan farkı her ne kadar son test lehine olsa bile, fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($z = 1,34$, $p > 0,05$). Deney grubu içerisinde yer alan ve düşük seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip olan öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın beşinci hipoteziyle ilgili verilerin analizi, bu hipotezin doğrulandığını göstermektedir. Bu hipotezle ilgili olarak; kavram değiştirme metinlerinin, deney grubundaki hem orta hem de yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin, gerek kavram başarılarını gerekse de fen bilimlerine

olan olumlu tutumlarını artırmada etkili olduğu söylenebilir. Ancak bu metinler, düşük BİB alt grubu öğrencilerinin ne kavram başarıları üzerinde ne de fen tutumları üzerinde bir etkiye sahiptir.

3.8. Araştırmanın Altıncı Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı hipotezi ‘Geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin;

a) kavram başarıları (öntest-sontest), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları (öntest-sontest), bilimsel işlem becerilerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın altıncı hipotezinin a şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında (öntest-sontest) Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 30 ve Tablo 31’de verilmiştir. Öğrencilerin bilimsel işlem becerileri, önceden de değinildiği üzere üç kategoride (düşük-orta-yüksek) toplanmaktadır. Bu kategorilere ait veriler, ayrı ayrı analiz edilmiş ama sonuçlar aynı tabloda verilmiştir.

Tablo 30. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_s - \bar{X}_ö$
BİB-Orta	Öntest	23	29,39	13,89	8	56	26,96
	Sontest	23	56,35	15,11	36	88	
BİB-Yüksek	Öntest	26	39,54	15,36	16	72	20,46
	Sontest	26	60	16,24	20	92	

Tablo 31. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	KAVRAM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
BİB-Orta	Negatif Sıra	1	3,00	3,00	4,11	.000 p < 0,05
	Pozitif Sıra	22	12,41	273,00		
	Eşit	0	-	-		
BİB-Yüksek	Negatif Sıra	1	6,50	6,50	4,21	.000 p < 0,05
	Pozitif Sıra	24	13,27	318,50		
	Eşit	1	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 30'daki, araştırmanın altıncı hipotezinin a şıkkına ait betimsel istatistik sonuçlarına göre, kontrol grubundaki orta seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin kavram başarı puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 29,39$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 56,35$ 'dir. Orta BİB alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 26,96$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer yüksek BİB alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 20,46$ 'dır. Kontrol grubunda yer alan bu iki alt grubun her ikisinde de sontest lehine olan öntest-sontest kavram başarı puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 31'de Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Orta ve yüksek BİB alt gruplarındaki öğrencilerin kavram başarı sontest puanlarının, öntest puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruplardaki öğrencilerin kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($Z_{orta-BİB} = 4,11$, $p < 0,05$; $Z_{yüksek-BİB} = 4,21$, $p < 0,05$). Bu duruma göre; kontrol grubundaki orta ve yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilere uygulanan düz anlatım yönteminin ve geleneksel metinlerin, onların kavram başarıları üzerinde beklenen bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmaktadır.

Araştırmanın altıncı hipotezinin b şikkına ait verilerinin karşılaştırılmasında da (öntest-sontest) Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 32 ve Tablo 33’de verilmiştir. Bilimsel işlem becerileri için belirlenen kategorilere ait verilerin analizi ile ulaşılan sonuçlar, aynı tablo içerisinde verilmiştir.

Tablo 32. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	TUTUM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_s - \bar{X}_ö$
BİB-Orta	Öntest	23	67,52	10,63	47	92	6,35
	Sontest	23	73,87	8,7	61	94	
BİB-Yüksek	Öntest	26	66,62	10,68	40	86	3,11
	Sontest	26	69,73	10,47	46	93	

Tablo 33. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Öntest-Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	TUTUM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
BİB-Orta	Negatif Sıra	5	4,60	23,00	3,5	.000 p < 0,05
	Pozitif Sıra	18	14,06	253,00		
	Eşit	0	-	-		
BİB-Yüksek	Negatif Sıra	9	11,28	101,50	1,64	.100 p > 0,05
	Pozitif Sıra	16	13,97	223,50		
	Eşit	1	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 32’deki, araştırmanın altıncı hipotezinin b şikkına ait betimsel istatistik sonuçlarına göre, kontrol grubundaki orta seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin tutum puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 67,52$ iken, sontest ortalaması

$\bar{X} = 73,87$ 'dir. Orta BİB alt grubundaki öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında, son test lehine, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6,35$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu değer yüksek BİB alt grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 3,11$ 'dir. Kontrol grubunda yer alan bu iki alt grubun her ikisinde de son test lehine olan ön test-son test tutum puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için, Tablo 33'de Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları verilmiştir.

Orta BİB alt grubundaki öğrencilerin tutum son test puanlarının, ön test puanlarından yüksek olduğu ve bu alt gruptaki öğrencilerin fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z = 3,50$, $p < 0,05$). Bu durum; kontrol grubundaki orta seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilere uygulanan düz anlatım yönteminin ve geleneksel tipte hazırlanan metinlerin, onların olumlu fen tutumları geliştirmesi üzerinde beklenen bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Diğer yandan yüksek BİB alt grubundaki öğrencilerin puan farkı her ne kadar son test lehine olsa bile, fen bilimleri tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($z = 1,64$, $p > 0,05$). Kontrol grubu içerisinde yer alan ve yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip olan öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, geleneksel öğretim yaklaşımının bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın altıncı hipoteziyle ilgili verilerin analizi, bu hipotezin doğrulandığını göstermektedir. Bu hipotezle ilgili olarak; uygulanan düz anlatım yönteminin ve geleneksel metinlerin, kontrol grubundaki orta seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin, gerek kavram başarılarını gerekse de fen bilimlerine olan olumlu tutumlarını artırmada etkili olduğu söylenebilir. Ancak ilgili yaklaşım, yüksek BİB alt grubu öğrencilerinin sadece kavram başarıları üzerinde bir etkiye sahip olmuştur.

Öğrencilerin kavram başarıları açısından, araştırmanın beşinci ve altıncı hipotezlerine ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, her iki grupta da (deney ve kontrol) orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrenciler için anlamlı bir farklılık oluşurken, düşük BİB alt grubu öğrencileri için anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Zaten kontrol grubunda, düşük düzeyde BİB'ne sahip öğrenciler bulunmamaktadır. Fakat aritmetik ortalamalar dikkate alındığında, kavram değiştirme metninin uygulandığı deney grubundaki orta düzeyde BİB'ne sahip olan öğrenciler için, kavram başarı puan ortalaması farkı $\bar{X} = 36,64$ iken, bu değer geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki orta düzeyde BİB'ne sahip olan öğrenciler için, $\bar{X} = 26,96$ olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde bu değerler; deney grubu yüksek BİB alt grubu öğrencileri için, $\bar{X} = 33,33$ iken, kontrol grubu yüksek BİB alt grubu öğrencileri için, $\bar{X} = 20,46$ olarak bulunmuştur. Kontrol ve deney gruplarının hem orta hem de yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerinin kavram başarı puan ortalaması farklarının kontrol grubu lehine düşük çıkması, bu alt gruplardaki öğrenciler için, kavram öğreniminde kavram değiştirme metninin düz anlatım yönteminden ve geleneksel metinlerden daha etkili olduğunu göstermektedir.

3.9. Araştırmanın Yedinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın yedinci hipotezi 'Sontest puanlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin;

a) kavram başarıları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarından anlamlı düzeyde daha yüksektir' şeklinde belirtilmiştir.

Önceden de değinildiği üzere canlıların sınıflandırılması konusu altı haftalık bir süreçte, deney grubundaki öğrencilere soru cevap yöntemi ve kavram değiştirme

metinleriyle birlikte verilirken, kontrol grubu öğrencilerine düz anlatım yöntemi ve geleneksel metinlerle birlikte verilmiştir. Yapılan öğretimden sonra, kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği sontest olarak uygulanmıştır. Sonuçta her iki gruba (deney ve kontrol) ilişkin verilerin karşılaştırılmasında (sontest) bağımsız t-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 34’de verilmiştir.

Tablo 34. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
Kontrol	49	58,29	15,66	14,46	4,76	95	.000 $p < 0,05$
Deney	48	72,75	14,21				
TUTUM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
Kontrol	49	71,67	9,81	- 3,69	1,68	95	.096 $p > 0,05$
Deney	48	67,98	11,79				

Kontrol grubu öğrencilerinin kavram sontest puan ortalaması $\bar{X} = 58,29$ iken, bu değer deney grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 72,75$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram başarı puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 14,46$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Diğer yandan, kontrol grubu öğrencilerinin tutum sontest puan ortalaması $\bar{X} = 71,67$ iken, bu değer deney grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 67,98$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında, kontrol grubu lehine, $\bar{X}_K - \bar{X}_D = 3,69$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Kavram ve tutum puanlarına ilişkin bu farkların anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için, bağımsız t-testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 34’de verildiği üzere; altı hafta süren deneysel çalışma sonunda, kavramsal değişim yaklaşımına giren kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılan öğrenciler ile geleneksel yaklaşıma uygun ders alan öğrencilerin, kavram başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşurken ($t_{(95)kavram} = 4,76$, $p < 0,05$), tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t_{(95)tutum} = 1,68$, $p > 0,05$).

Yedinci hipotezle ilgili olarak yukarıda ifade edilen bilgiler ışığında, hipotezin a şıkkının doğrulandığı ama b şıkkının doğrulanmadığı sonucuna varılmaktadır. Bu sonuçlar, kavram öğretiminin kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavram değiştirme metinleriyle yapılmasının, öğrencilerin kavram puanlarını yükseltirken, fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarında bir değişikliğe neden olmadığını göstermektedir.

3.10. Araştırmanın Sekizinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci hipotezi ‘Öğrenme stillerine ve sontest puanlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin;

a) kavram başarıları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarından anlamlı düzeyde daha yüksektir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın sekizinci hipotezinin a şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında iki ayrı test kullanılmıştır. Bunlardan ilki olan bağımsız t-testine, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerden özümseyen öğrenme stiline sahip olanların kavram başarı puanlarının karşılaştırılmasında başvurulmuştur. Diğer test ise (Mann Whitney U-testi), deney ve kontrol gruplarındaki yerleştiren, ayırtan ve değiştiren alt grup öğrencileri için kullanılmıştır. Bu farklılığın nedeni, uzman görüşleri doğrultusunda, parametrik test kullanımı için gruptaki öğrenci sayılarının 30 ila 35’den yüksek olması gerektiği şeklinde ifade edilebilir. Tablo 35’de, özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilere ait verilerin analizinde kullanılan bağımsız t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 35. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
Özümseyen	Kontrol	27	57,63	17,09	13,6	3,51	56	.001 p < 0,05
	Deney	31	71,23	11,38				

Kontrol grubu özümseyen alt grubuna dahil olan öğrencilerin, kavram sontest puan ortalaması $\bar{X} = 57,63$ iken, bu değer deney grubu özümseyen alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 71,23$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram başarı sontest puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 13,6$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Kavram başarı puanlarına ilişkin bu farkın anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için kullanılan bağımsız t-testi sonuçları şu şekilde ifade edilebilir.

Tablo 35’de verildiği gibi, kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılan öğrencilerden özümseyen öğrenme stiline sahip olanlar ile düz anlatım yöntemi ve geleneksel metinlerle ders gören öğrencilerden aynı öğrenme stiline sahip olanların, kavram başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur ($t_{(56)} = 3,51$, $p < 0,05$).

Tablo 36 ve Tablo 37’de ise yerleştiren, ayırtıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilere ait verilerin analizinde kullanılan Mann Whitney U-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 36. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$
Yerleştiren	Kontrol	3	56	13,86	40	64	25,33
	Deney	3	81,33	16,65	68	100	
Aynışturan	Kontrol	13	58,46	12,6	36	80	20,21
	Deney	9	78,67	14,14	52	96	
Değiştiren	Kontrol	6	62	18,89	36	92	4,4
	Deney	5	66,4	25,71	32	92	

Tablo 37. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

	KAVRAM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Yerleştiren	Kontrol	3	2,00	6,00	0,00	.046 $p < 0,05$
	Deney	3	5,00	15,00		
Aynışturan	Kontrol	13	8,31	108,00	17,00	.005 $p < 0,05$
	Deney	9	16,11	145,00		
Değiştiren	Kontrol	6	5,75	34,50	13,50	.781 $p > 0,05$
	Deney	5	6,30	31,50		

Tablo 36'daki betimsel istatistik sonuçlarına göre, kontrol grubunda yerleştiren alt grubuna dahil olan öğrencilerin kavram sontest puan ortalaması $\bar{X} = 56$ iken, bu değer deney grubu yerleştiren alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 81,33$ olarak bulunmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinden yerleştiren öğrenme

stiline sahip öğrencilerin kavram başarı sıntest puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 25,33$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Bu değeri; ayırıştırıcı alt grubu öğrencileri için $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 20,21$ ve değıştiren alt grubu öğrencileri için $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 4,4$ olarak bulunmuştur. Her üç alt grupta da deney grubu lehine artış gösteren kavram başarı puanlarına ilişkin bu farkların anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için, Mann Whitney U-testine başvurulmuştur.

Bu duruma göre; kavramsal değışim programına katılan, yerleştiren ve ayırıştırıcı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram puanları ile bu programa katılmayan aynı alt grup öğrencilerin kavram puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu sonucuna varılmıştır ($U_{\text{yerleştiren}} = 0,00$, $p < 0,05$; $U_{\text{ayırıştırıcı}} = 17,00$, $p < 0,05$). Diğer yandan, değıştiren alt grubuna giren öğrenciler için anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir ($U_{\text{değıştiren}} = 13,50$, $p > 0,05$).

Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundan yerleştiren ve ayırıştırıcı öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarı puanlarının, kontrol grubundaki aynı öğrenme stillerine sahip öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Fakat değıştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram puanlarındaki, deney grubu lehine olan bu artış anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Elde edilen sonuçlar, sekizinci hipotezin a seçeneğiyle ilgili olarak, kavramsal değışim yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre, özümseyen, yerleştiren ve ayırıştırıcı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram başarı puanlarını artırmada daha etkili olduğunu fakat değıştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin puanları üzerinde bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Araştırmanın sekizinci hipotezinin b şikkına ait verilerinin karşılaştırılmasında da iki ayrı testten faydalanılmıştır. Buna göre bağımsız t-testi, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerden özümseyen öğrenme stiline sahip olanların, diğer test ise (Mann Whitney U-testi), yerleştiren, ayırıştırıcı ve değıştiren alt grupları öğrencilerinin tutum puanlarının karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Tablo 38’de özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin tutum puanlarının analizinde kullanılan bağımsız t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 38. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

Özümseyen	TUTUM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
	Kontrol	27	71,96	9,6	- 5,19	1,93	56	.059 $p > 0,05$
	Deney	31	66,77	10,73				

Kontrol grubu özümseyen alt grubuna ait öğrencilerin, tutum sontest puan ortalaması $\bar{X} = 71,96$ iken, bu değer deney grubu özümseyen alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 66,77$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin tutum sontest puanları arasında, kontrol grubu lehine, $\bar{X}_K - \bar{X}_D = 5,19$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Tutum puanlarına ilişkin bu farkın anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için kullanılan bağımsız t-testi sonuçları aşağıda ifade edilmiştir.

Tablo 38’de görüldüğü üzere, kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılan öğrencilerden özümseyen öğrenme stiline sahip olanlar ile düz anlatım yöntemi ve geleneksel metinlerle ders alan öğrencilerden aynı öğrenme stiline sahip olanların, fen bilimlerine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t_{(56)} = 1,93$, $p > 0,05$).

Tablo 39 ve Tablo 40’da yerleştiren, ayırtıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilere ait tutum puanlarının analizinde kullanılan Mann Whitney U-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 39. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	TUTUM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$
Yerleştiren	Kontrol	3	57,67	15,31	46	75	17,33
	Deney	3	75	16,82	56	88	
Aynıştıran	Kontrol	13	73,54	9,22	61	94	- 3,54
	Deney	9	70	11,58	52	86	
Değiştiren	Kontrol	6	73,33	4,03	69	79	- 5,73
	Deney	5	67,6	17,43	32	92	

Tablo 40. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

	TUTUM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Yerleştiren	Kontrol	3	2,33	7,00	1,00	.127 p > 0,05
	Deney	3	4,67	14,00		
Aynıştıran	Kontrol	13	12,12	157,50	50,50	.593 p > 0,05
	Deney	9	10,61	95,50		
Değiştiren	Kontrol	6	6,83	41,00	10,00	.357 p > 0,05
	Deney	5	5,00	25,00		

Tablo 39'daki betimsel istatistik sonuçlarına bakıldığında, kontrol grubu yerleştiren alt grubuna dahil olan öğrencilerin tutum sontest puan ortalaması $\bar{X} = 57,67$ iken, bu değer deney grubu yerleştiren alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 75$ olarak bulunmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinden yerleştiren öğrenme

stiline sahip öğrencilerin tutum son test puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 17,33$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Bu değer; ayrıştıran alt grubu öğrencileri için, kontrol grubu lehine $\bar{X}_K - \bar{X}_D = 3,54$ ve değiştiren alt grubu öğrencileri için, yine kontrol grubu lehine $\bar{X}_K - \bar{X}_D = 5,73$ olarak bulunmuştur. Bu üç alt grubun, fen bilimlerine yönelik tutum puanlarına ilişkin farklarının anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için, Mann Whitney U-testi sonuçlarına bakılmıştır.

Buna göre; kavramsal değişim programına katılan, yerleştiren, ayrıştıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilerin tutum puanları ile bu programa katılmayan aynı alt grup öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna varılmıştır ($U_{\text{yerleştiren}} = 1,00, p > 0,05$; $U_{\text{ayrıştıran}} = 50,50, p > 0,05$; $U_{\text{değiştiren}} = 10,00, p > 0,05$).

Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundan ayrıştıran ve değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin tutum puanları, kontrol grubundaki aynı öğrenme stillerine sahip öğrencilerinkinden daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Fakat diğer yandan, yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin tutum puanlarında, deney grubu lehine bir artış meydana gelmişse de bu artış, anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında, sekizinci hipotezin b seçeneğiyle ilgili olarak, kavram değiştirme metinlerinin, özümseyen, yerleştiren, ayrıştıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilerin tutum puanlarını artırmada herhangi bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Araştırmanın sekizinci hipotezinin a ve b seçeneklerine ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili son test kavram başarıları açısından, her iki grupta da (deney ve kontrol) değiştiren alt grubu için anlamlı bir farklılık oluşmazken, diğer üç alt grup öğrencileri için anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Sıra ortalamalarına göre ise, tüm öğrenme stili gruplarında,

deney grubu lehine bir puan artışı söz konusudur. Fakat değiştiren alt gurubunun kavram başarı puanlarındaki bu artış anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Diğer taraftan fen bilimlerine yönelik sontest tutum puanları açısından, dört öğrenme stili grubunda da anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Kısacası kavram değiştirme metinleri, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde öğrenme stillerine göre hiçbir katkı sağlamamış ama özümseyen, yerleştiren ve ayırıştıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin, ilgili kavramların öğrenilmesindeki başarılarının artmasına neden olmuştur. Bundan dolayı araştırmanın sekizinci hipotezinin a seçeneği doğrulanırken, b seçeneği haklılık kazanmamıştır.

3.11. Araştırmanın Dokuzuncu Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu hipotezi ‘Bilimsel işlem becerilerine ve sontest puanlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin;

a) kavram başarıları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir.

b) fen bilimlerine yönelik tutumları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarından anlamlı düzeyde daha yüksektir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın dokuzuncu hipotezinin a şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi kullanılmıştır. Tablo 41’de, bilimsel işlem becerileri orta ve yüksek düzeyde olan öğrencilere ait verilerin analizinde kullanılan bağımsız t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 41. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
BİB-Orta	Kontrol	23	56,35	15,11	14,21	3,39	46	.001 $p < 0,05$
	Deney	25	70,56	13,9				
BİB-Yüksek	Kontrol	26	60	16,24	15,81	3,44	45	.001 $p < 0,05$
	Deney	21	75,81	14,94				

Deney grubu öğrencileri arasında iki tane düşük seviyede BİB'ne sahip öğrenci bulunurken, kontrol grubu öğrencilerinde hiç bulunmamaktadır. Bu nedenle düşük BİB alt grubunda, gerek kavram puanlarına gerekse de tutum puanlarına ilişkin verilerin karşılaştırılması yapılamamıştır.

Kontrol grubu orta düzey BİB alt grubuna giren öğrencilerin, kavram sontest puan ortalaması $\bar{X} = 56,35$ iken, bu değer deney grubu orta düzey BİB alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 70,56$ olarak bulunmuştur. Orta seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram başarı sontest puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 14,21$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram başarı sontest puanları arasında ise, yine deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 15,81$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Kavram başarı puanlarına ilişkin bu farkların anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için kullanılan bağımsız t-testi sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 41'de görüldüğü üzere, deney grubu öğrencilerinden orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip olanlar ile kontrol grubu öğrencilerinden aynı düzeylerde BİB'ne sahip olanların, kavram başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur ($t_{(46)orta-BİB} = 3,39, p < 0,05$; $t_{(45)yüksek-BİB} = 3,44, p < 0,05$).

Bu sonuçlar; kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılan öğrencilerden orta ve yüksek düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip olanların sontest kavram başarı puanlarının, düz anlatım yöntemiyle ve geleneksel metinlerle öğretim yapılan öğrencilerden yine orta ve yüksek düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip olanların puanlarına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, orta ve yüksek derecede BİB'ne sahip olan öğrencilerin kavram başarılarını artırmada, kavramsal değişim programının geleneksel yaklaşıma kıyasla daha etkili olduğu sonucuna varılmaktadır.

Araştırmanın dokuzuncu hipotezinin b şıkkına ait verilerinin karşılaştırılmasında da bağımsız t-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Puanlarının (Sontest) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

	TUTUM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
BİB-Orta	Kontrol	23	73,87	8,7	- 7,27	2,28	46	.028 p < 0,05
	Deney	25	66,6	13,14				
BİB-Yüksek	Kontrol	26	69,73	10,47	- 0,25	0,08	45	.935 p > 0,05
	Deney	21	69,48	10,62				

Kontrol grubunda orta düzey BİB alt grubuna giren öğrencilerin, tutum sontest puan ortalaması $\bar{X} = 73,87$ iken, bu değer deney grubu orta düzey BİB alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 66,6$ olarak bulunmuştur. Orta seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin tutum sontest puanları arasında, kontrol grubu lehine, $\bar{X}_K - \bar{X}_D = 7,27$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Diğer taraftan, yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin tutum sontest puanları

arasında, yine kontrol grubu lehine, $\bar{X}_K - \bar{X}_D = 0,25$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Kavram başarı puanlarına ilişkin bu farkların anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için bağımsız t-testi sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 42’de görüldüğü üzere, deney grubu öğrencilerinden orta düzeyde BİB’ne sahip olanlar ile kontrol grubu öğrencilerinden yine aynı düzeyde BİB’ne sahip olanların, fen bilimlerine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur ($t_{(46)orta-BİB} = 2,28, p < 0,05$). Fakat deney grubu yüksek BİB alt grubu öğrencileri ile kontrol grubu yüksek BİB alt grubu öğrencilerinin tutum puanları arasındaki fark anlamlı olarak gerçekleşmemiştir ($t_{(45)yüksek-BİB} = 0,08, p > 0,05$).

Bu duruma göre; kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılan öğrencilerden orta düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip olanların sontest tutum puanlarının, düz anlatım yöntemiyle ve geleneksel metin tipiyle öğretim yapılan öğrencilerden yine orta düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip olanların tutum puanlarına göre daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Diğer bir ifadeyle geleneksel yaklaşımın, orta derecede BİB’ne sahip olan öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarını artırmada etkili olduğu sonucuna varılmaktadır. Kavramsal değişim yaklaşımı ise, yüksek derecede BİB’ne sahip olan öğrencilerin olumlu tutumlarını artırmada her hangi bir etkiye neden olmamıştır.

Araştırmanın dokuzuncu hipotezinin a ve b seçeneklerine ait sonuçlar, öğrencilerin sontest kavram başarı puanları açısından birlikte ele alındığında, deney ve kontrol gruplarındaki hem orta hem de yüksek düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrenciler için, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Fakat diğer yandan, öğrencilerin sontest tutum puanlarıyla ilgili oluşan anlamlı farklılık, deney ve kontrol gruplarında sadece orta düzeyde BİB’ne sahip öğrenciler için kontrol grubu lehine gerçekleşirken, yüksek düzeyde BİB’ne sahip öğrenciler için anlamlılık gerçekleşmemiştir. Bundan dolayı araştırmanın dokuzuncu hipotezinin a seçeneği doğrulanırken, b seçeneği doğrulanmamıştır.

3.12. Araştırmanın Onuncu Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın onuncu hipotezi ‘Kalıcılık testi puanlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kavram başarıları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Canlıların sınıflandırılması konusu altı haftalık bir süreçte; deney grubundaki öğrencilere kavramsal değişim yaklaşımına göre şekillendirilen öğretimle verilirken, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yaklaşıma uygun olarak verilmiş ve yapılan öğretimin bitiminden bir ay sonra, kavram başarı testi kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuçta, kalıcılık testine ait verilerin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 43’de verilmiştir.

Tablo 43. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
Kontrol	49	53,47	17,22	28,61	9,62	95	.000 p < 0,05
Deney	48	82,08	11,58				

Kontrol grubu öğrencilerinin kavram kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{X} = 53,47$ iken, bu değer deney grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 82,08$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram başarı puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 28,61$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Kavram kalıcılık puanlarına ilişkin bu farkın anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için, bağımsız t-testi istatistiksel işlemi kullanılmıştır.

Tablo 43’de verildiği üzere; öğretimin bitiminden bir ay sonra uygulanan kavram kalıcılık testinden elde edilen verilerin analizi, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin, kavram başarı kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılığın oluştuğunu göstermektedir ($t_{(95)kavram} = 9,62$, $p < 0,05$).

Yukarıda belirtilen ve onuncu hipoteze ait olan bilgiler ışığında, bu hipotezin doğrulandığı sonucuna varılmaktadır. Bu sonuç; kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavram değiştirme metinlerinin kullanılmasının, öğrencilerin kavram kalıcılık puanlarını yüksek derecede etkilediğini göstermektedir.

3.13. Araştırmanın On Birinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın on birinci hipotezi ‘Öğrenme stillerine ve kalıcılık testi puanlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kavram başarıları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir’ şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın on birinci hipotezine ait verilerinin karşılaştırılmasında iki ayrı istatistiksel işlem kullanılmıştır. Tablo 44’de, özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram kalıcılık puanlarına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 44. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
Özümseyen	Kontrol	27	52,89	16,13	27,37	7,66	56	.000 p < 0,05
	Deney	31	80,26	9,85				

Kontrol grubunda özümseyen alt grubuna dahil olan öğrencilerin, kavram kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{X} = 52,89$ iken, bu değer deney grubu özümseyen alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 80,26$ olarak gerçekleşmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram başarı kalıcılık puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 27,37$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Kavram kalıcılık puanlarına ilişkin bu farkın anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için kullanılan bağımsız t-testi sonuçları şu şekilde ifade edilebilir.

Buna göre Tablo 44’de verildiği gibi, kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılan öğrencilerden özümseyen öğrenme stiline sahip olanlar ile düz anlatım yöntemi ve geleneksel metinlerle ders alan öğrencilerden aynı öğrenme stiline sahip olanların, kavram başarı kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur ($t_{(56)} = 7,66$, $p < 0,05$).

Tablo 45 ve Tablo 46’da ise, diğer üç öğrenme stiline sahip öğrencilere ait verilerin analizinde kullanılan Mann Whitney U-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 45. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$
Yerleştiren	Kontrol	3	38,67	8,33	32	48	36
	Deney	3	74,67	20,53	52	92	
Aynıştıran	Kontrol	13	56,62	13,35	36	84	30,05
	Deney	9	86,67	11,49	64	96	
Değiştiren	Kontrol	6	56,67	29,44	20	100	32,93
	Deney	5	89,6	13,74	68	100	

Tablo 46. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Stillerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

	KAVRAM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Yerleştiren	Kontrol	3	2,00	6,00	0,00	.049 p < 0,05
	Deney	3	5,00	15,00		
Ayrıştıran	Kontrol	13	7,50	97,50	6,50	.000 p < 0,05
	Deney	9	17,28	155,50		
Değiştiren	Kontrol	6	4,33	26,00	5,00	.065 p > 0,05
	Deney	5	8,00	40,00		

Tablo 45'deki betimsel istatistik sonuçlarına göre, kontrol grubu yerleştiren alt grubuna dahil olan öğrencilerin kavram kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{X} = 38,67$ iken, bu değer deney grubu yerleştiren alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 74,67$ olarak bulunmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinden yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram kalıcılık puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 36$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Bu değer; ayrıştıran alt grubu öğrencileri için $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 30,05$ ve değiştiren alt grubu öğrencileri için $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 32,93$ olarak bulunmuştur. Her üç alt grupta da deney grubu lehine artış gösteren kavram kalıcılık puanlarına ilişkin bu farkların anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için, Mann Whitney U-testi kullanılmıştır.

Bu testin sonuçlarına göre; kavramsal değişim programına katılan öğrencilerden yerleştiren ve ayrıştıran öğrenme stillerine sahip olanların kavram kalıcılık puanları ile bu programa katılmayan aynı alt grup öğrencilerinin kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu sonucuna varılmıştır ($U_{\text{yerleştiren}} = 0,00$, $p < 0,05$; $U_{\text{ayrıştıran}} = 6,50$, $p < 0,05$). Değiştiren alt grubu öğrencilerinde ise anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir ($U_{\text{değiştiren}} = 5,00$, $p > 0,05$).

Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubundan yerleştiren ve ayırıştırın öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram kalıcılık puanlarının, kontrol grubundaki aynı öğrenme stillerine sahip öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Fakat değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram puanlarındaki, deney grubu lehine olan artış anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

On birinci hipotezle ilgili olarak; bu hipotezin doğrulandığı, kavram değiştirme metinlerinin özümseyen, yerleştiren ve ayırıştırın öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram başarı kalıcılık puanları üzerinde etkili olduğu fakat değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin puanları üzerinde bir etkiye sahip olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

3.14. Araştırmanın On İkinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın on ikinci hipotezi ‘Bilimsel işlem becerilerine ve kalıcılık testi puanlarına göre, kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kavram başarıları, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı düzeyde daha yüksektir’ şeklinde belirtilmiştir.

Araştırmanın on ikinci hipotezine ait verilerin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi kullanılmış ve bilimsel işlem becerileri orta ve yüksek düzeyde olan öğrencilere ait verilerin analiz sonuçları, Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerine Göre Kavram Başarı Testi Puanlarının (Kalıcılık Testi) Karşılaştırılmasına İlişkin t-testi Sonuçları

	KAVRAM	N	$\bar{X}$	S	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$	t	sd	p
BİB-Orta	Kontrol	23	50,61	15,89	31,47	7,99	46	.000 p < 0,05
	Deney	25	82,08	11,14				
BİB-Yüksek	Kontrol	26	56	18,24	26,67	5,68	45	.000 p < 0,05
	Deney	21	82,67	12,67				

Kontrol grubu orta düzey BİB alt grubuna giren öğrencilerin kavram kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{X} = 50,61$ iken, bu değer deney grubu orta düzey BİB alt grubu öğrencilerinde $\bar{X} = 82,08$ olarak bulunmuştur. Orta seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram kalıcılık testi puanları arasında, deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 31,47$ puanlık bir fark meydana gelmiştir. Yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kavram kalıcılık testi puanları arasında ise, yine deney grubu lehine, $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 26,67$ puanlık bir fark oluşmuştur. Kavram kalıcılık puanlarına ilişkin bu farkların anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi için kullanılan bağımsız t-testi sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 47’de görüldüğü üzere, deney grubu öğrencilerinden orta ve yüksek düzeyde BİB’ne sahip olanlar ile kontrol grubu öğrencilerinden aynı düzeylerde BİB’ne sahip olanların, kavram başarı kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur ($t_{(46)orta-BİB} = 7,99$, $p < 0,05$; $t_{(45)yüksek-BİB} = 5,68$, $p < 0,05$).

Bu sonuçlara göre; deney grubu öğrencilerinden orta ve yüksek düzeyde BİB’ne sahip olanların kavram kalıcılık testi puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinden aynı düzeylerde BİB’ne sahip olanların kalıcılık puanlarına göre anlamlı seviyede daha yüksek olduğu anlaşılmakta ve araştırmanın on ikinci hipotezinin doğrulandığı sonucuna ulaşılmaktadır.

BÖLÜM IV

4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde; verilerin analizleri sonucu elde edilen bulgular ve bulguların ortaya koyduğu sonuçlar özetlenmiş, araştırmanın sonuçlarıyla bu konuda yapılan diğer araştırmaların sonuçları karşılaştırılmış, tartışılmış ve konuyla ilgili bazı önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmada çözüm aranan ana problem; belirlenen iki öğretim yaklaşımının, sınıf öğretmeni adaylarının canlıların sınıflandırılması konusundaki kavram başarılarına ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına olan etkilerini belirlemektir.

Bu yaklaşımlardan ilki; bilgiyi öğrencinin kendisinin yapılandırmasına izin veren, öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramların bilimsel kavramlarla yer değiştirmesini sağlayan ve bu şekilde öğrencilerin kavramlara ait başarılarını artıran kavramsal değişim yaklaşımıdır. Diğeri ise, düz anlatım yöntemini içeren geleneksel öğretim yaklaşımıdır.

4.1. Sonuçlar

Araştırmanın ana probleminden kaynaklanan ve alt problemlere göre belirlenmiş olan hipotezlerine ilişkin sonuçlar, aşağıda ayrıntılı bir biçimde ifade edilmiştir.

4.1.1. Deney Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci, üçüncü ve beşinci hipotezlerinin ilk kısmı, deney grubu öğrencilerine kavramsal değişim yaklaşımı içerisinde yer alan kavram değiştirme metinleriyle yapılan öğretimden önce ve sonra, öntest ve sontest olarak uygulanan kavram başarı testinden alınan puanların, karşılaştırılmasından elde edilen sonuçları kapsamaktadır. Bu üç hipotez arasındaki tek fark, deney grubu öğrencilerinin oluşturduğu grup sayısıdır. Buna göre, birinci hipotezde tek grup varken (deney grubu), üçüncü hipotezde dört grup (deney grubunda yer alan özümseyen, yerleştiren, ayırıştıran ve değiştiren öğrenme stillerine göre oluşan dört alt grup) ve beşinci hipotezde üç grup (deney grubundaki düşük, orta ve yüksek seviyede bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin oluşturdukları üç alt grup) bulunmaktadır.

Araştırmanın birinci hipotezine ait verilerin analizi, öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin etkili olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle yapılan öğretimden sonra, öğrencilerin kavram başarıları, sontest lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($t_{(47)}_{\text{kavram}} = 15,19, p < 0,05$).

Üçüncü hipoteze ilişkin sonuçlar, kavram değiştirme metinleriyle yapılan öğretimin sadece yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarılarını anlamlı bir düzeyde farklılaştıramadığını göstermektedir ($Z_{\text{yerleştiren}} = 1,63, p > 0,05$). Fakat diğer üç öğrenme stili alt gruplarındaki öğrencilerin puanları, sontest lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($Z_{\text{özümseyen}} = 4,86, p < 0,05$; $Z_{\text{ayırıştıran}} = 2,67, p < 0,05$; $Z_{\text{değiştiren}} = 2,02, p < 0,05$).

Beşinci hipotezin test edilmesiyle elde edilen sonuçlar ise, yapılan öğretimin sadece düşük düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin kavram puanlarını anlamlı bir şekilde yükseltmediğini ortaya koymaktadır ($Z_{\text{düşük-BİB}} = 1,34, p > 0,05$). Diğer yandan orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin puanları, sontest lehine anlamlı bir farklılık yaratmıştır ($Z_{\text{orta-BİB}} = 4,38, p < 0,05$; $Z_{\text{yüksek-BİB}} = 4,02, p < 0,05$).

Kısacası yukarıda ifade edilen bilgiler; kavram değiştirme metnlerinin, genel anlamda tüm deney grubu öğrencilerinin, ayrıca özümseyen-ayrıştıran-değiştiren öğrenme stillerine ve orta-yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin kavram öğrenimindeki başarılarını anlamlı bir şekilde artırarak etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın ikinci, dördüncü ve altıncı hipotezlerinin ilk bölümü, kontrol grubu öğrencilerine, geleneksel yaklaşım içerisinde yer alan düz anlatım yöntemiyle ve geleneksel metinlerle yapılan öğretimin, onların kavram başarıları üzerindeki etkisini incelemektedir. Önemli olan, bu hipotezler arasındaki fark ile yukarıda deney grubu öğrencileri için ifade edilen farkın, kontrol grubu öğrencileri içinde geçerli olduğudur.

Araştırmanın ikinci hipotezine ait veriler, geleneksel yaklaşıma göre işlenen dersin, öğrencilerin kavram başarıları üzerinde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle yapılan öğretimden sonra, öğrencilerin kavram başarıları, sontest lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($t_{(48)kavram} = 9,83$, $p < 0,05$).

Dördüncü hipoteze ilişkin sonuçlar, sadece bilgi aktarımına dayalı olarak yapılan öğretimin, kontrol grubundaki yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarıları üzerinde bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır ($Z_{yerleştiren} = 1,63$, $p > 0,05$). Fakat diğer üç öğrenme stili alt gruplarındaki öğrencilerin puanları, sontest lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($Z_{özümseyen} = 4,27$, $p < 0,05$; $Z_{ayrıştıran} = 3,05$, $p < 0,05$; $Z_{değiştiren} = 2,21$, $p < 0,05$).

Altıncı hipoteze ait sonuçlar ise, yapılan öğretimin neticesince kontrol grubundaki orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin kavram başarı puanlarının, sontest lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir ($Z_{orta-BİB} = 4,11$, $p < 0,05$; $Z_{yüksek-BİB} = 4,21$, $p < 0,05$). Ayrıca yapılan analizler

sonucunda, kontrol grubu öğrencileri arasında düşük düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin bulunmadığı saptanmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin kavram puanlarına ilişkin sonuçlar; geleneksel yaklaşıma göre yapılan öğretimin, genel anlamda tüm kontrol grubu öğrencilerinin, ayrıca özümseyen-ayrıştıran-değiştiren öğrenme stillerine ve orta-yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin kavram öğrenimindeki başarılarını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir.

Araştırmanın ilk altı hipotezinin sadece kavram başarısıyla ilgili bölümüne ait sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Deney grubu öğrencilerinin kavram öğrenimine yönelik uygulanan kavram değiştirme metinleri, onların kavram puanlarını anlamlı düzeyde yükseltmiştir. Diğer yandan, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel yaklaşıma uygun yöntem ve metin tipi ise, öğrencilerin kavram puanlarını yapılan öğretimden sonra yine anlamlı düzeyde yükseltmiştir. Fakat öğrencilerin öntest-sontest kavram başarı puanları ortalaması arasındaki farklara bakıldığında (deney grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 35,83$; kontrol grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 23,51$), deney grubu öğrencilerinin öntest-sontest kavram puanlarının ortalamasındaki yükselişin, kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu duruma göre, kavram öğrenimi üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının, geleneksel yaklaşımdan daha etkili sonuçlar verdiği ifade edilebilir.
2. Kavram değiştirme metinlerinin, deney grubundan özümseyen, ayrıştıran ve değiştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilerin öntest-sontest kavram puanları arasında oluşturduğu anlamlı farklılıklar, geleneksel yaklaşımı esas alan öğretimin uygulandığı kontrol grubundan aynı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram puanları içinde aynıdır. Fakat kavram puanlarının ortalamasına ilişkin farklara bakıldığında, yine kavramsal değişim yaklaşımının daha etkili olduğu sonucuna varılmaktadır (deney grubu için, özümseyen $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 36,39$, ayrıştıran $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 37,34$, değiştiren

$\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 30,4$; kontrol grubu için özümseyen $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 24$, ayrıştıran $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 19,69$, değiştiren $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 24$). Fakat yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavram değiştirme metinleri etkili değildir. Hatta deney ve kontrol gruplarındaki kavram puanlarının ortalaması bile hemen hemen aynıdır (deney grubu yerleştiren için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 34,66$; kontrol grubu yerleştiren için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 34,67$).

3. Kavram başarı puanları açısından, deney grubundan orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrenciler için anlamlı farklılıkların oluşması ile kontrol grubundan yine aynı alt grup öğrenciler için anlamlı farkların oluşması, uygulanan öğretim yöntemlerinin başarıya ulaştığını göstermektedir. Fakat deney grubuna ait ortalamalar farkı (deney grubu için orta BİB $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 36,64$; yüksek BİB $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 33,33$), kontrol grubundakilerden (kontrol grubu için orta BİB $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 26,96$; yüksek BİB $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 20,46$) daha yüksektir. Bu alt grupların kavram öğreniminde, kavram değiştirme metinlerinin daha etkili sonuçlar verdiği belirtilebilir.

4.1.3. Deney Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci, üçüncü ve beşinci hipotezlerinin ikinci kısmı, deney grubu öğrencilerine verilen öğretimden önce ve sonra, öntest ve sontest olarak uygulanan tutum ölçeği puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçları kapsamaktadır. Bu üç hipotez arasındaki tek fark, yine deney grubu öğrencilerinin belirlenen kategorilere göre oluşturdukları grup sayısıdır. Buna göre, birinci hipotezde tek grup varken, üçüncü hipotezde dört grup ve beşinci hipotezde üç grup bulunmaktadır.

Araştırmanın birinci hipotezine ait verilerin analizi, kavram değiştirme metinlerinin, öğrencilerin olumlu fen tutumları geliştirmelerinde etkili olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle yapılan öğretimden sonra, öğrencilerin tutum puanları, sontest lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($t_{(47)tutum} = 4,47$, $p < 0,05$).

Araştırmanın üçüncü hipotezinin analiziyle, kavram değiştirme metinleriyle yapılan öğretimin, sadece özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin tutum puanlarını anlamlı bir düzeyde yükselttiği sonucu elde edilmiştir ($Z_{\text{özümseyen}} = 3,55$, $p < 0,05$). Fakat diğer üç öğrenme stili alt gruplarındaki öğrencilerin tutum puanlarında anlamlı bir yükselme olmamıştır ($Z_{\text{yerleştirilen}} = 1,60$, $p > 0,05$; $Z_{\text{ayrıştırılan}} = 0,85$, $p > 0,05$; $Z_{\text{değiştirilen}} = 1,51$, $p > 0,05$).

Beşinci hipotezin test edilmesiyle elde edilen sonuçlar ise, sadece düşük düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin tutum puanlarının, yapılan öğretim sonucunda, anlamlı bir şekilde yükselmediğini ortaya koymaktadır ($Z_{\text{düşük-BİB}} = 1,34$, $p > 0,05$). Diğer yandan orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin tutum puanları, son test lehine anlamlı bir farklılık yaratmıştır ($Z_{\text{orta-BİB}} = 2,70$, $p < 0,05$; $Z_{\text{yüksek-BİB}} = 2,71$, $p < 0,05$).

Kısacası yukarıda ifade edilen bilgiler, kavram değiştirme metinlerinin genel anlamda tüm deney grubu öğrencilerinin, ayrıca özümseyen öğrenme stiline ve orta-yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini anlamlı bir şekilde artırarak etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.4. Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Öntest-Sontest) Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın ikinci, dördüncü ve altıncı hipotezlerinin ikinci bölümü, kontrol grubu öğrencilerine düz anlatım yöntemiyle ve sadece bilgi verici bir formda hazırlanan geleneksel metinlerle yapılan öğretimin, onların tutum puanları üzerindeki etkisini incelemektedir. Önceden de değinildiği üzere, bu hipotezler arasındaki fark ile yukarıda deney grubu öğrencileri için ifade edilen fark aynıdır.

Araştırmanın ikinci hipotezine ait veriler, geleneksel yaklaşıma göre şekillendirilen öğretimin, öğrencilerin tutum puanları üzerinde bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle yapılan öğretimden sonra, öğrencilerin tutum puanları, son test lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($t_{(48)\text{tutum}} = 3,81$, $p < 0,05$).

Araştırmanın dördüncü hipotezine ait sonuçlar, geleneksel yaklaşımın kontrol grubundaki, özümseyen ve ayırıştırıcı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin tutum puanları üzerinde bir etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır ($Z_{\text{özümseyen}} = 3,36$, $p < 0,05$; $Z_{\text{ayırıştırıcı}} = 2,40$, $p < 0,05$). Fakat diğer iki öğrenme stili alt gruplarındaki öğrencilerin tutum puanlarında anlamlı bir yükselme olmadığı anlaşılmıştır. ($Z_{\text{yerleştirilen}} = 1,07$, $p > 0,05$; $Z_{\text{değiştirilen}} = 0,84$, $p > 0,05$).

Altıncı hipoteze ait sonuçlar ise, kontrol grubundaki orta düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin tutum puanlarının, son test lehine anlamlı bir farklılık yarattığını göstermektedir ($Z_{\text{orta-BİB}} = 3,50$, $p < 0,05$). Fakat yüksek düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin tutum puanları, yapılan geleneksel öğretimden anlamlı seviyede etkilenmemiştir ($Z_{\text{yüksek-BİB}} = 1,64$, $p > 0,05$).

Kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanlarına ilişkin sonuçlar, geleneksel yaklaşıma göre yapılan öğretimin genel anlamda tüm kontrol grubu öğrencilerinin, ayrıca özümseyen ve ayırıştırıcı öğrenme stillerine ve orta düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir.

Araştırmanın ilk altı hipotezinin, fen bilimlerine yönelik tutum puanlarıyla ilgili bölümüne ait sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Deney grubu öğrencilerine uygulanan kavramsal değişim yaklaşımı ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel yaklaşım, öğrencilerin tutum puanlarında anlamlı bir farklılık yaratmış ve puanların son test lehine yükselmesini sağlamıştır. Fakat deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ön test-son test fen bilimleri tutum ölçeği puanları ortalaması arasındaki farklara bakıldığında (deney grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,69$; kontrol grubu için $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 4,63$), deney grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puanlarının ortalamasındaki son test lehine olan yükselişin, kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu duruma göre, fen

bilimlerine yönelik olumlu tutum edinmede, kavramsal değişim yaklaşımının geleneksel yaklaşımdan daha etkili sonuçlar verdiği ifade edilebilir.

2. Kavramsal değişim yaklaşımının, deney grubundan özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin öntest-sontest tutum puanları arasında oluşturduğu anlamlı farklılık, geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundan özümseyene ek olarak ayrıştıran öğrenme stiline sahip öğrencilerin tutum puanları içinde aynıdır. Fakat tutum puanlarının ortalamasına ilişkin farklara bakıldığında, yine kavramsal değişim yaklaşımının daha etkili olduğu sonucuna varılmaktadır (deney grubu için özümseyen $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6,58$; kontrol grubu için özümseyen $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,85$).
3. Tutum puanlarının, deney grubundan orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrenciler için anlamlı farklılıklar oluşturma sonucu, kontrol grubundan sadece orta düzey BİB alt grubu için gerçekleşmiştir. Fakat deney grubuna ait ortalamalar farkı (deney grubu için orta BİB $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,48$), kontrol grubundakilerden (kontrol grubu için orta BİB $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6,35$) daha düşüktür ve bu durum, tutum geliştirme sürecinde düz anlatım yönteminin ve geleneksel metinlerin, diğer öğretim yaklaşımına göre daha etkili sonuçlar verdiğini ortaya koymaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta; yüksek düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin olumlu tutum geliştirmeleri üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının etkili sonuçlar vermesine karşın, orta düzeyde BİB'ne sahip öğrencilerin tutumları üzerinde geleneksel yaklaşımın daha etkili sonuçlar vermiş olduğudur.

4.1.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Sontest) Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yedinci, sekizinci ve dokuzuncu hipotezlerinin ilk kısmı, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin almış oldukları öğretimden sonra, onların sontest kavram başarı puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçları kapsamaktadır. Bu üç hipotez arasındaki farklılık, gruplardaki öğrencilerin oluşturdukları grup sayısıdır. Diğer bir ifadeyle, yedinci hipotezde deney grubu ve kontrol grubunun

toplam öğrenci puanları karşılaştırılırken, sekizinci ve dokuzuncu hipotezlerde her iki grubun aynı alt gruplarına giren öğrencilerinin sontest kavram puanları karşılaştırılmıştır.

Yedinci hipoteze ait verilerin analizi, altı hafta süren kavram öğretiminden sonra, deney grubu öğrencilerinin kavram başarı puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluştuğunu ($t_{(95)}_{\text{kavram}} = 4,76$, $p < 0,05$) ortaya koymuştur.

Sekizinci hipotezle ilgili bulgular, deney grubu öğrencilerinden özümseyen, yerleştiren ve ayarıştıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinden aynı alt gruplara girenlerin başarılarından anlamlı düzeyde yüksek çıktığını göstermektedir ($t_{(56)}_{\text{özümseyen}} = 3,51$, $p < 0,05$; $U_{\text{yerleştiren}} = 0,00$, $p < 0,05$; $U_{\text{ayarıştıran}} = 17,00$, $p < 0,05$). Fakat değıştiren alt grubundaki öğrencilerin sontest kavram puanları için anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($U_{\text{değıştiren}} = 13,50$, $p > 0,05$).

Dokuzuncu hipotezin test edilmesiyle elde edilen sonuçlar ise, hem orta hem de yüksek düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin sontest kavram puanlarının, deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir şekilde yükseldiğini ortaya koymaktadır ($t_{(46)}_{\text{orta-BİB}} = 3,39$, $p < 0,05$; $t_{(45)}_{\text{yüksek-BİB}} = 3,44$, $p < 0,05$). Diğer bir anlatımla kavram değıştirme metinleri, orta ve yüksek BİB alt grubu öğrencilerinin kavram öğrenimleri üzerinde etkilidir.

Araştırmanın yedinci, sekizinci ve dokuzuncu hipotezlerinin kavram başarılarıyla ilgili bölümüne ait sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan altı haftalık öğretim sonunda, kavramsal değışim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sontest kavram puanları, geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır ($\bar{X}_D = 72,75$; $\bar{X}_K = 58,29$). Bu sonuç, kavram öğrenimi üzerinde kavramsal değışim

yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma oranla daha başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir.

2. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerden kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılanların sontest kavram puanları, düz anlatım yöntemiyle ders alanların puanlarından yüksek çıkmıştır ($\bar{X}_{D\text{-değiştiren}} = 66,4$; $\bar{X}_{K\text{-değiştiren}} = 62$). Fakat bu sonuç, kavramsal değişim yaklaşımı lehine anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır. Diğer yandan özümseyen, yerleştiren ve ayırtıran alt gruplarında yer alan öğrencilerin sontest kavram puanları, deney grubu lehine yükselmiş ($\bar{X}_{D\text{-ayırtıran}} = 78,67$; $\bar{X}_{K\text{-ayırtıran}} = 58,46$; $\bar{X}_{D\text{-yerleştiren}} = 81,33$; $\bar{X}_{K\text{-yerleştiren}} = 56$; $\bar{X}_{D\text{-özümseyen}} = 71,23$; $\bar{X}_{K\text{-özümseyen}} = 57,63$) ve anlamlı bir farklılığa neden olmuştur. Bu sonuçlar; kavram değiştirme metinlerinin, özümseyen, yerleştiren ve ayırtıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram öğrenmelerinde oldukça yüksek düzeyde başarıları neden olduğunu fakat değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarıları üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir.
3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerden orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip olanların, kavramsal değişim yaklaşımıyla elde ettikleri sontest kavram puanları, geleneksel yaklaşımın uygulandığı aynı alt grup öğrencilerin puanlarından yüksek çıkmış ($\bar{X}_{D\text{-BİB-orta}} = 70,56$; $\bar{X}_{K\text{-BİB-orta}} = 56,35$; $\bar{X}_{D\text{-BİB-yüksek}} = 75,81$; $\bar{X}_{K\text{-BİB-yüksek}} = 60$) ve bu farklılıklar, deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Kısacası kavram değiştirme metinlerinin etkisi, orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip olan öğrencilerin kavram öğrenimlerinde ve buna bağlı olarak kavram başarılarında, oldukça üst düzeydedir ve başarıyı pozitif yönde artırmıştır.

4.1.6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin (Sontest) Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yedinci, sekizinci ve dokuzuncu hipotezlerinin ikinci kısmı, yapılan öğretimden sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest fen bilimleri

tutum ölçeği puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçları kapsamaktadır. Bu üç hipotez arasındaki farklılık, yine gruplardaki öğrencilerin oluşturdukları grup sayısidir ve deney-kontrol gruplarında aynı alt gruplara giren öğrencilerin tutum puanları karşılaştırılmıştır.

Yedinci hipotezle ilgili verilerin analizi, ilgili yaklaşımlara uygun yöntemlerle verilen öğretim sonucunda, kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin, sontest tutum puanları arasında anlamlı bir farklılığın oluşmadığını ortaya koymuştur ($t_{(95)tutum} = 1,68, p > 0,05$).

Sekizinci hipoteze ait bulgular, deney grubu tüm öğrenme stili alt gruplarındaki öğrencilerin sontest tutum puanları ile yine kontrol grubu tüm öğrenme stilleri alt gruplarındaki öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığını göstermektedir ($t_{(56)özümseyen} = 1,93, p > 0,05$; $U_{yerleştiren} = 1,00, p > 0,05$; $U_{ayrıştıran} = 50,50, p > 0,05$; $U_{değiştiren} = 10,00, p > 0,05$). Diğer bir ifadeyle kavramsal değişim yaklaşımı, dört ayrı öğrenme stilline sahip öğrencilerden hiçbirinin tutumlarını olumlu yönde etkileyememiştir.

Dokuzuncu hipoteze ait verilerin analizi ile elde edilen sonuçlar ise, orta düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin sontest tutum puanlarının, kontrol grubu öğrencileri lehine anlamlı bir şekilde yükseldiğini ortaya koymaktadır ($t_{(46)orta-BİB} = 2,28, p < 0,05$). Diğer yandan deney grubundaki yüksek seviyede BİB'ne sahip öğrencilerin tutum puanları ile kontrol grubundaki aynı alt grup öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t_{(45)yüksek-BİB} = 0,08, p > 0,05$).

Araştırmanın yedinci, sekizinci ve dokuzuncu hipotezlerinin fen bilimlerine yönelik tutum puanlarıyla ilgili bölümüne ait sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretim sonunda, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sontest tutum puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamış, ayrıca grupların tutum puanları ortalaması arasındaki fark,

kontrol grubu lehine bir artış göstermiştir ($\bar{X}_K = 71,67$; $\bar{X}_D = 67,98$). Bu sonuç; tutumlar üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının bir etkisinin olmadığını, diğer yandan geleneksel yaklaşımla yapılan öğretimin, anlamlı düzeyde olmasa da kavramsal değişim yaklaşımından daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir.

2. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de yerleştiren alt grubu hariç diğer üç farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerden kavram değiştirme metinleriyle öğretim yapılanların son test tutum puanları, yine aynı öğrenme stili kategorilerinde düz anlatım yöntemiyle ders alanlarındakinden düşük çıkmış ($\bar{X}_{K-\text{özümseyen}} = 71,96$; $\bar{X}_{D-\text{özümseyen}} = 66,77$; $\bar{X}_{K-\text{ayrıştıran}} = 73,54$; $\bar{X}_{D-\text{ayrıştıran}} = 70$; $\bar{X}_{K-\text{değiştiren}} = 73,33$; $\bar{X}_{D-\text{değiştiren}} = 67,6$) ama bu durum geleneksel yaklaşım lehine anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır. Ayrıca yerleştiren alt grubuna ait tutum puanlarının ortalaması, kavramsal değişim yaklaşımı lehine yükselmiş ($\bar{X}_{D-\text{yerleştiren}} = 75$; $\bar{X}_{K-\text{yerleştiren}} = 57,67$) ama bu durum, yine anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır. Bu sonuçlar, kavram öğrenimi üzerindeki etkisi ispatlanan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutum geliştirmeleri sürecinde etkili olmadığını göstermektedir. Hatta anlamlılık göz ardı edildiğinde, olumlu tutum geliştirmede geleneksel yaklaşımın bir adım öne geçtiği söylenebilir.
3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerden orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip olanların geleneksel yaklaşımla elde ettikleri son test tutum puanları, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı aynı alt grup öğrencilerin puanlarından yüksek çıkmış ($\bar{X}_{K-BİB-\text{orta}} = 73,87$; $\bar{X}_{D-BİB-\text{orta}} = 66,6$; $\bar{X}_{K-BİB-\text{yüksek}} = 69,73$; $\bar{X}_{D-BİB-\text{yüksek}} = 69,48$) ama bu farklardan, sadece orta düzey BİB'ne sahip olanların tutum puanları, kontrol grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Kısacası bu sonuçlar, orta düzeyde BİB'ne sahip olan öğrencilerin olumlu tutum edinmelerinde, geleneksel yaklaşımın etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Kavram Başarı Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın on, on bir ve on ikinci hipotezleri, deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan öğretimden bir ay sonra, kalıcılık testinden elde ettikleri kavram başarı puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçları kapsamaktadır. Yapılan karşılaştırmalar, deney ve kontrol gruplarının hem geneli hem de alt grupları için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

Deney ve kontrol grupları ile bunlara ait alt grupların sontest kavram puanları için elde edilen sonuçlar ile yine bunlara ait kalıcılık testi kavram puanlarından elde edilen sonuçlar tam anlamıyla bir uyum göstermektedir.

Onuncu hipoteze ait verilerin analizi, her iki gruba da yapılan öğretimden bir ay sonra, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin, kavram başarı kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucunu ($t_{(95)kavram} = 9,62$ $p < 0,05$) göstermektedir.

On birinci hipotezle ilgili bulgular, deney grubu öğrencilerinden özümseyen, yerleştiren ve ayrıştıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinden aynı alt gruplara girenlerin başarılarından anlamlı düzeyde yüksek çıktığını göstermektedir ($t_{(56)özümseyen} = 7,66$, $p < 0,05$; $U_{yerleştiren} = 0,00$, $p < 0,05$; $U_{ayrıştıran} = 6,50$, $p < 0,05$). Fakat değiştiren alt grubundaki öğrencilerin kavram kalıcılık puanları için anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($U_{değiştiren} = 5,00$, $p > 0,05$).

On ikinci hipotezle ilgili bulgular ise, hem orta hem de yüksek düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin kavram kalıcılık puanlarının, deney grubu lehine anlamlı bir şekilde yükseldiğini ortaya koymaktadır ($t_{(46)orta-BİB} = 7,99$, $p < 0,05$; $t_{(45)yüksek-BİB} = 5,68$, $p < 0,05$).

Araştırmanın on, on bir ve on ikinci hipotezlerine ait sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretimden bir ay sonra, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin elde ettikleri kavram kalıcılık puanları, kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanlarından yüksek çıkmıştır ($\bar{X}_D = 82,08$; $\bar{X}_K = 53,47$). Ulaşılan bu sonuç, kalıcılık üzerinde, öğrencilerin kavramları doğru bir biçimde yapılandırmasından kaynaklanan başarılarının öğretimden sonraki zamanlarda da devam etmesini sağlayan kavramsal değişim yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma oranla daha etkili olduğunu göstermektedir.
2. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerden kavramsal değişim yaklaşımıyla öğrenim görenlerin kavram kalıcılık puanları, geleneksel yaklaşıma göre ders alanların puanlarından yüksek çıkmış ($\bar{X}_{D\text{-değiştiren}} = 89,6$; $\bar{X}_{K\text{-değiştiren}} = 56,67$) ama bu durum kavramsal değişim yaklaşımı lehine anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır. Diğer yandan özümseyen, yerleştiren ve ayırtıran alt gruplarında yer alan öğrencilerin kavram kalıcılık puanları, deney grubu lehine yükselmiş ($\bar{X}_{D\text{-ayırtıran}} = 86,67$; $\bar{X}_{K\text{-ayırtıran}} = 56,62$; $\bar{X}_{D\text{-yerleştiren}} = 74,67$; $\bar{X}_{K\text{-yerleştiren}} = 38,67$; $\bar{X}_{D\text{-özümseyen}} = 80,26$; $\bar{X}_{K\text{-özümseyen}} = 52,89$) ve anlamlı bir farklılığa yol açmıştır. Buna göre; özümseyen, yerleştiren ve ayırtıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin yanlış kavramlardan kurtularak bilimsel kavramları doğru bir biçimde öğrenmelerinin kalıcılığı üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin çok etkili sonuçlar verdiği ifade edilebilir.
3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerden, orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip olanların kavramsal değişim yaklaşımıyla elde ettikleri kavram kalıcılık puanları, geleneksel yaklaşımın uygulandığı aynı alt grup öğrencilerinin kalıcılık puanlarından yüksek çıkmış ($\bar{X}_{D\text{-BİB-orta}} = 82,08$; $\bar{X}_{K\text{-BİB-orta}} = 50,61$; $\bar{X}_{D\text{-BİB-yüksek}} = 82,67$; $\bar{X}_{K\text{-BİB-yüksek}} = 56$) ve bu değerler, deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Kısacası, orta ve yüksek düzeyde BİB'ne sahip olan öğrencilerin kavram başarılarının kalıcılığında, kavram değiştirme metinlerinin etkisi oldukça üst düzeydedir.

4.2. Tartışma

Araştırmanın çalışma gruplarına giren öğrenciler, Kolb öğrenme stili modeline göre sahip oldukları öğrenme stillerine dayanılarak alt gruplara ayrıldıklarında, gerek deney gerekse de kontrol gruplarında en fazla özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Nözümseyen-kontrol = 27; Nözümseyen-deney = 31). Özümseyen öğrenme stiline sahip kişilerin en belirgin özelliklerinin, kavramsal modeller yaratma olduğu ve bu kişilerin öğrenirken soyut kavramlar ve fikirler üzerinde odaklaştıkları belirtilmektedir. Ayrıca yine bu öğrenme stiline sahip kişilerin en fazla öğretmenlik, eğitimcilik, hukuk ve kütüphanecilik gibi mesleklere yöneldikleri de ifade edilmektedir (Ekici, 2003: 48). Araştırmanın öğretmen adayları üzerinde yürütüldüğü düşünülürse, gruplardaki öğrencilerin en çok özümseyen öğrenme stiline sahip oldukları sonucu haklılık kazanmaktadır.

Özümseyen öğrenme stilinden sonra, öğrencilerin sayı olarak daha az sahip oldukları diğer stiller ise sırasıyla; ayırtıran, değiştiren ve yerleştiren öğrenme stilleridir.

Çalışma gruplarında yer alan öğrenciler, bilimsel işlem becerilerine göre alt gruplara ayrıldıklarında ise, her iki grupta da (deney ve kontrol) bu becerilere orta ve yüksek seviyede sahip olan öğrencilerin hemen hemen aynı düzeyde oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Norta-BİB-kontrol = 23; Norta-BİB-deney = 25; Nyüksek-BİB-kontrol = 26; Nyüksek-BİB-deney = 21). Diğer yandan kontrol grubunda, ilgili becerilere düşük seviyede sahip olan öğrenciler bulunmazken, deney grubunda sadece 2 öğrencinin olduğu saptanmıştır.

Bir sınıf öğretmeni adayının, aynı zamanda hem bir fen okuryazarı hem de bilimsel düşünme kapasitesine sahip bir birey olması gerekir. Çünkü ilköğretim düzeyindeki fen eğitiminin amaçlarına bakıldığında, bunlardan bir tanesinin de ‘bilimsel bilgileri bilme, anlama, araştırma ve keşfetme’ yani bilimsel süreçleri iyi derecede kullanabilme, olduğu belirtilmektedir.

Aynı zamanda fen derslerinin uzak hedeflerinden biri olan, ‘bir olayın sebeplerini açıklamak için model önerme, hipotez kurma, deney düzenleme ve yapma, gözlem yapma, gözlem sonucu elde edilen bilgileri düzenleme, sınıflandırma, analiz etme ve bunları öğrenciye kazandırma’ hedefi de bilimsel işlem becerilerine işaret etmektedir. Çünkü bilimsel işlem becerileri içerisinde; değişkenleri tanımlama, hipotez kurma ve ifade etme, işlemsel tanımlama, araştırmalar dizayn etme ile verileri grafiğe dökme ve yorumlama, şeklindeki beceriler yer almaktadır. Bu araştırmada kullanılan bilimsel işlem becerileri testi, öğrencilerde bulunması gereken bu becerileri ölçmektedir.

Verilen bu bilgiler ışığında, sınıf öğretmeni adaylarının bu becerilere sahip olması veya en azından bu alana karşı ilgi duyarak bunları geliştirme çabası içinde olması gerektiği ifade edilebilir. Bu açıdan bakıldığında, araştırmanın sınıf öğretmeni adayları üzerinde yürütüldüğü noktasından hareketle, Tablo 15’deki sonuçların yukarıdaki bilgilerle uyumluluk gösterdiği sonucuna varılabilir.

Kavramlar, bilgilerin yapı taşlarıdır. Öğrenciler, bilgiyi keşfetme ve yapılandırma sürecinde, öncelikle kavramları sağlıklı bir biçimde yapılandırmalıdır.

Piaget’e göre çocuklar, ancak 2-7 yaş döneminden sonra kavramları anlamlandırmakta, onları sınıflandırmakta, kavramlar arasında ilişkiler kurmakta ve bu ilişkileri anlamaktadır. Bu sayede karşılaşılan bir bilgi parçası, çocuk için anlamlı hale gelmekte, bilgileri düzenleyebilmekte, yeni bilgiler keşfetmekte ve bunları yapılandırmaktadır.

Her öğrenci, sahip olduğu kavramları yapılandırdığı ve yeni öğrendiği kavramları da yapılandırabileceği kendine özgü karakteristik bir kavram organizasyonuna sahiptir. Ayrıca, ön kavramlar ile yeni öğrenilen kavramlar arasında kurulan bağlantı ve ilişki, kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Belirtilen bu iki durum, her bir öğrencinin bilgiyi ve kavramı özümseme şeklinin, diğerlerinden farklı olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, kavram öğrenme-öğretme sürecinde sadece bilgi aktarımını sağlayan öğretim yöntemleri değil, aynı zamanda bilginin

keşfedilmesine ve anlamlı öğrenmeye imkan veren yöntemler de kullanılmalıdır. Diğer bir ifadeyle, kullanılan öğretim yöntemlerinin çeşitliliği artırılmalıdır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencileri bilgilerin aktif yapılandırıcısı olarak kabul eder ve ‘ön bilgiler, sonradan kazanılacak bilgileri yapılandırmada çok önemlidir’ ilkesini savunur. Zaten ön bilgilerle yeni bilgilerin ilişkilendirilmesi, anlamlı öğrenmeyi sağlamaktadır. Yapılandırmacılığa göre öğrenme sürecinde; özümleme, yerleştirme, zihinsel denge kurma, sürekli özümleme ve yaratıcılık aşamaları bulunmaktadır.

Kavram öğretimi, ilgili kavramın çocuğun zihninde yapılandırılmasını sağlama işidir. Kavram öğrenme ise, hem sınıflandırılmış uyaranlar temel alınarak zihinde bilgiler oluşturma hem de bir çeşit problem çözme sürecidir (Morgan, 1977: 165).

Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler, kavramlar açısından bakıldığında, ilk kavramlar olarak nitelenir. İlk kavramlar olarak isimlendirilen inanışlar, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman hatalı ya da yanlış kavram olarak adlandırılır. Diğer bir ifadeyle yanlış kavramlar, bilimsel olmayan ilk kavramlardır. Öğrenciler, bu kavram yanlışlarının değiştirilmesi hususunda genelde inatçılık gösterirler (Fellows, 1994: 985; Pines ve West, 1986: 593).

Öğrencilerin değiştirmek için direnç gösterdikleri bu fikirlerinin ortadan kaldırılması isteniyorsa, o zaman onların zihninde, kavramsal değişim sürecini başlatacak olanaklar sağlanmalı ve kavramsal değişime imkan verilmelidir (Pines ve West, 1986: 594-595). Smith ve diğ. (1993: 112)’i kavramsal değişim sürecini, “kavram yanlışlarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla yanlış bilgilerin değiştirilmesi” olarak tanımlamıştır.

Öğrencilerin alternatif kavramları, yani hem ilk kavramları hem de kavram yanlışları, onların kavram organizasyonunda kendilerine güçlü bir yer edinmiştir.

Bu nedenle kavramsal değişim sürecinin özelliklerine uymayan öğretim yöntemleriyle bunları yok etmek hemen hemen imkansızdır. Öğrencilerin değiştirme konusunda inatçılık gösterdikleri yanlış kavramları bilimsel kavramlarla değiştirmek ve öğrencileri doğru bilgilere ulaştırmak adına, kavramsal değişim yaklaşımından yararlanılmalıdır. Bu yaklaşıma göre, öğrencilerin bilimsel kavramları yapılandırmasında, özümleme ve düzenleme basamakları bulunmaktadır. Öğrenci özümleme basamağında, yeni kavramları ön kavramlarının üzerine ilave ederek öğrenme yoluna gider. Düzenleme basamağında ise, ön kavramların yeni kavramları açıklamada yetersiz kaldığı hissedilir ve yanlış olan eski bilgiler yok edilerek kavram organizasyonu yeniden yapılandırılır. Diğer bir ifadeyle öğrenci, yeni kazandığı bilgilerle eski bilgilerini karşılaştırarak, yeniden bir yapılanmaya gider ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırmaya çalışır.

Düzenleme sürecinde, ön bilgiler ya köprü ya da engel görevi görür. Eğer uygulanan öğretim, yanlış kavramları ortaya çıkarıp onları yok edecek tarzda planlanmazsa, bu kavramlar öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmelerine engel teşkil edecektir. Diğer yandan eğer yanlış kavramlar belirlenir ve bunlar, yeni kavramların öğretiminde kullanılırsa, o zaman ön bilgiler yeni bilgilerin öğreniminde bir köprü vazifesi görür. Gerçekte bu anlatılanlar, Piaget'in özümleme ve düzenleme ilkeleriyle bire bir alakalıdır. Bu noktadan hareketle, yapılandırmacılığa göre öğrenmenin gerçekleşme sürecindeki basamaklarla, kavramsal değişim yaklaşımındaki kavram öğrenme durumlarının aynı noktaya işaret ettiği ve kavramsal değişim yaklaşımının yapılandırmacı öğrenme teorisinden temel aldığı ifade edilebilir.

Kavram öğrenimi ve öğretimi, üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biridir. Çünkü kişinin her alanda başarılı bir birey olarak yetişmesinin temelinde, kavramların doğru ve kalıcı bir biçimde öğrenilmesinin ve bunların günlük yaşamda uygulamaya geçirilmesinin gerekliliği bulunmaktadır. Bu durumu sağlamak adına, kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımını ve bu yaklaşımın ilkelerini içeren öğretim yöntemlerini kullanmak oldukça önemlidir.

Bu araştırmada; kavramsal değişim yaklaşımının ve bu yaklaşım içindeki en etkili yöntemlerden biri olan kavram değiştirme metinlerinin, öğrencilerin belirlenen kavramları yapılandırma sürecindeki etkisi, hem geleneksel öğretim yaklaşımıyla karşılaştırılmış hem de çeşitli değişkenlerce incelenmiştir.

Araştırmanın deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin denel işlem öncesi ve sonrası, öntest ve sontest kavram başarılarının ve tutumlarının ayrı ayrı karşılaştırılmasından kaynaklanan sonuçlara göre;

- a) Kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı gruptaki öğrencilerin (deney grubu) hem kavram başarıları hem de fen bilimlerine yönelik tutumları, sontest lehine artış göstermiştir.
- b) Geleneksel yaklaşımının uygulandığı gruptaki öğrencilerin (kontrol grubu) gerek kavram başarıları gerekse de fen bilimlerine yönelik tutumları, sontest lehine artış göstermiştir.

Diğer yandan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin denel işlem sonrası, sadece sontest kavram başarılarının ve tutumlarının karşılaştırılmasından kaynaklanan sonuçlara göre ise;

- a) Öğrencilerin kavram başarıları, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir artış göstermiştir.
- b) Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde uygulanan öğretim yöntemleri anlamlı bir artış sağlayamamıştır.

Bu sonuçlardan hareketle, öğrencilerin kavram başarıları ve tutumları için şu yorumlarda bulunulabilir;

I. Kavramsal değişim yaklaşımı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel yaklaşım ise kontrol grubundaki öğrencilerin kavram başarılarını artırmada ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde etkilidir.

Çünkü denel işlem öncesinde, kavram başarısı ve fen bilimlerine yönelik tutumlar açısından denk olan her iki grubun, yapılan öğretimler neticesinde belirli bir

noktadan daha ileriye gittiği görülmektedir. Diğer bir anlatımla, kontrol grubunda gerçekleştirilen geleneksel yaklaşıma uygun öğretimin sonucunda, öğrencilerin kavram başarılarında ve olumlu tutum geliştirmelerinde anlamlı düzeyde artışlar sağlanmıştır. Aynı şekilde deney grubunda kavramsal değişim yaklaşımına uygun yöntemlerle yürütülen çalışmalar sonucunda, öğrencilerin yine kavram başarıları ve tutumları anlamlı düzeyde artış göstermiştir.

Kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren öğretim yöntemleri, öğrencilerin önceden geliştirdikleri ilk ve genellikle de yanlış olan kavramların bilimsel ve doğru olan kavramlarla yer değiştirilmesinde etkin olan yöntemlerdir. Öğrencilerin bilişsel yapılarındaki bu değişim, onların kavramlara ait başarılarını artırmada etkilidir. Bu durum araştırmanın birinci hipotezinin doğrulanmasıyla da kanıtlanmıştır. Diğer yandan, öğrencilerin işledikleri konuları daha iyi anlamaları ve öğrenmeleri, kendilerini bu konuda yeterli hissetmeleri aynı zamanda onların fen bilimlerine karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkilemekte ve artırmaktadır. Gerçekte bu iki durum, yani öğrencilerin dersteki ve kavramlar konusundaki başarıları ile yine onların ilgili derslere karşı olumlu tutum geliştirmeleri, birbirini iki yönde etkileyen ve tamamlayan süreçlerdir. Diğer bir ifadeyle incelemesi yapılan öğrenci başarısının ve olumlu tutumların, birbirinden bağımsız olduklarını düşünmek büyük bir hatadır.

Araştırmanın birinci hipotezi, yukarıda ifade edilen bilgileri doğrulamak amacıyla oluşturulmuş ve bu hipotezin doğrulanmasıyla da beklenen ve arzu edilen öğrenme durumu ispatlanmıştır. Çünkü kavram öğretiminde ve öğreniminde yeni yaklaşımlardan olan kavramsal değişim yaklaşımı içine giren kavram değiştirme metinleri, bilgiyi yapılandırmada öğrenciyi aktif kılmaktadır. Öğretmeni ise, bilgi edinme sürecinde rehber konumuna sokmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin yanlış kavramlarını en az düzeye indirmek ya da tamamen yok etmekte ve sonuçta bilgilerin (kavramların) hem sağlıklı ve doğru hem de kalıcı bir şekilde yerleşmesini sağlamaktadır. Bunun sonucu olarak da, öğrencilerin kavramlarla ilgili akademik başarıları artmakta ve yine bu durum öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde yükseltmektedir. Fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştiren bir

öğrencinin, ilerideki öğrenme durumlarında da kendisine olan güveni artmakta ve dolayısıyla dersle ilgili akademik başarısı da yükselmektedir. Bu iki sürecin, çift yönde işleyen bir süreç olduğunu unutmamak gerekir.

Araştırmanın ikinci hipotezinin doğrulanması ise, kontrol grubunda yapılan öğretimin düz anlatımla ve bilgi verici metinlerle (geleneksel yaklaşım) gerçekleştirilmesine karşın, bu grupta kavram öğrenimine yönelik bir çalışmanın yürütüldüğünü ve öğrencilerin kavram başarılarının belirli bir noktadan daha ileriye gittiğini göstermektedir. Tutum ve başarı arasındaki ilişki göz önüne alındığında, kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarının olumlu düzeyde gelişmesi de beklenen bir durum olarak karşılanmalıdır.

Fakat grupların yapılan öğretim öncesi ve sonrasındaki kavram başarılarının ve tutumlarının arasındaki ortalamalar farkına bakıldığında, deney grubundaki farkların kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Buna göre kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunda geçen kavramları yapılandırmalarındaki başarıları ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmeleri üzerinde, geleneksel yaklaşıma oranla daha etkili olduğu sonucuna varılabilir (deney grubu için kavram başarısı, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 35,83$; kontrol grubu için kavram başarısı, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 23,51$; deney grubu için tutum, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 5,69$; kontrol grubu için tutum, $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 4,63$).

Yukarıda ifade edilen sonucu daha doğru ve ayrıntılı bir biçimde ortaya koyabilmek için, deney ve kontrol gruplarının hem kavram başarı hem de tutum son test puanlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma, direkt olarak hangi öğretim yönteminin daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre;

II. Kavramsal değişim yaklaşımı, öğrencilerin ilgili kavramları öğrenmelerindeki başarıları üzerinde, geleneksel yaklaşıma göre daha etkilidir. Fakat bu yaklaşımın fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmede, geleneksel yaklaşıma oranla bir üstünlüğü bulunmamaktadır.

Öğrencilerin kavram başarılarının kalıcılığı üzerinde hangi öğretim yaklaşımının daha etkili sonuçlar verdiğini saptamak için, deney ve kontrol gruplarının kalıcılık kavram başarı testinden aldıkları puanlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Buna göre;

III. Kavramsal değişim yaklaşımı ve bu yaklaşım içine giren öğretim yöntemlerinden biri olan kavram değiştirme metinleri, öğrencilerin kavram başarılarının kalıcılığı üzerinde, diğer bir anlatımla kavramları doğru ve kalıcı bir şekilde yapılandırmalarında, geleneksel yaklaşıma göre daha etkilidir.

Araştırma verilerinin analizleriyle ulaşılan sonuçlar, kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram başarıları ve bu başarının kalıcılığı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, öğrencilerin yeni karşılaştıkları kavramları ve bu kavramlara ait özellikleri bilişsel yapılarına doğru bir biçimde yerleştirmeleri ve oluşan öğrenmelerin kalıcılığı üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin, düz anlatım yöntemine ve sadece konu aktarımına dayanan geleneksel metinlere göre daha etkili sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Yukarıda ifade edilen sonucun ortaya çıkmasındaki en önemli nedenler, kavramsal değişim yaklaşımının;

- Öğrenciyi öğrenme sürecinde merkeze alması,
- Öğretmeni, gerektiği anda müdahale eden rehber konumuna sokması,
- Bilgilerin ve kavramların, öğrenciler tarafından keşfedilmesini sağlaması,
- Keşfedilen bilginin, yine öğrenciler tarafından yapılandırılmasına olanak vermesi,
- Bilimsel kavramların, sahip olunan yanlış kavramların üzerine inşa edilmesi yerine, yanlış kavramların neden yanlış olduğunu açıklayarak bunların tamamen yok edilmesini sağlaması,
- Bilimsel kavramların, kendi özelliklerine ve birbirleriyle olan ilişkilerine göre tekrar organize edilmesine yol açması, şeklinde sıralanabilir.

Araştırmadan elde edilen ve kavram öğreniminde kavram değiştirme metinlerinin etkisini açıkça ortaya koyan bu sonuç, kavram değiştirme metinlerinin etkisini inceleyen diğer araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Şeker, 2006; Günay, 2005; Balcı, 2005; Alparslan ve diğ., 2003; Pınarbaşı, 2002; Canpolat, 2002; Sungur ve diğ., 2001; Mikkila-Erdman, 2001; Geban ve Bayır, 2000; Chambers ve Andre, 1997; Guzzetti ve diğ., 1997; Hynd ve diğ., 1997; Hynd ve diğ., 1994; Wang ve Andre, 1991; Alvermann ve Hague, 1989).

Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için bazı şartların sağlanması gerekmektedir. Bu şartlardan en önemlisi, öğrencilerin öğrenilecek yeni ve bilimsel kavramları açıklamada, var olan kavramlarının yetersiz kaldığını hissetmeleridir. Bu şart sağlandığı zaman, öğrencilerde kendi kavramlarına karşı bir güvensizlik doğacaktır. Kendi kavramlarının yetersiz kaldığını hisseden ve bunlara karşı güvensizlik duyan öğrenciler, kavram yanlışlarından kurtulmak ve bilimsel kavramları öğrenmek için hazır hale gelecektir. Kavram değiştirme metinleri, kavramsal değişim olarak adlandırılan bu süreçte asıl görevi üstlenmektedir. Diğer bir ifadeyle bu metinler, öğrencilere yanlış olan kavramların neden yanlış olduğunu açıklamakta, bilimsel kavramlarla kavram yanlışlarını karşılaştırmakta, öğrencilerde zihinsel karmaşa yaratmakta, onları düşünmeye ve sorgulamaya yöneltmekte ve nihayetinde de bilimsel kavramları ve açıklamaları vererek, bunların öğrenilmesini sağlamaktadır.

Fakat kavramsal değişim sürecinde, öğrencilere öncelikle mevcut kavramlarının yetersiz kaldığı hissettirilmeli daha sonra yukarıda belirtilen aşamalar gerçekleştirilmelidir. Bu durumda, kavram değiştirme metinleri kullanılmadan önce öğrencilerin kavram yanlışlarını harekete geçiren, onları konuya odaklaştıran ve yetersizlik şartının oluşmasını sağlayan yöntemler kullanılmalıdır. Bu araştırmada, yetersizlik şartını sağlamak adına soru cevap yöntemi kullanılmıştır. Bu şartın yerine getirilebilmesi için, konuyla ilgili yapılan diğer araştırmalarda; tartışma yöntemi (Pınarbaşı, 2002; Guzzetti ve diğ., 1997), model ve gösteri deneyleri (Canpolat, 2002), benzetmeler (Günay, 2005; Şeker, 2006), soru cevap yöntemi (Alparslan ve

diğ., 2003) ve gösteri yöntemi (Hynd ve diğ., 1994; Hynd ve diğ., 1997) kullanılmıştır.

Bu konuda literatürde ulaşılan en ilginç sonuç, Hynd ve diğ., (1997)'nin yaptıkları çalışmadan çıkmıştır. Çünkü gösteri yöntemiyle desteklenen kavram değiştirme metnlerinin kavram öğrenme üzerindeki etkisi, sadece kavram değiştirme metnlerinin uygulanmasından daha büyüktür. Fakat gerçekleşen öğrenmelerin kalıcılığı üzerinde uygulanan her iki yönteminde etkisi aynıdır. Diğer bir anlatımla, gösteri yönteminin kavramsal değişime olan etkisi zaman içinde azalmakta ama kavram değiştirme metnlerinin sağladığı kavramsal anlama uzun süreler korunmaktadır.

Canlıların sınıflandırılması konusunda yer alan kavramlarla ilgili olarak yapılan bu araştırmada da ilgili kavramların kalıcılığı üzerinde, kavram değiştirme metnlerinin etkili sonuçlar verdiği saptanmıştır. Diğer bir ifadeyle araştırmanın onuncu hipotezinin kabul edilmesi, aynı zamanda kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren ve bu yaklaşımın en güçlü öğretim yöntemlerinden biri olan kavram değiştirme metnlerinin, öğrencilerin bilişsel yapılarında daha doğru ve net bir biçimde oluşturulan ve bilimsel olarak kabul edilen kavramların daha uzun süreler için korunmasını ve kolaylıkla hatırlanmasını sağladığının da bir kanıtıdır. Çünkü öğrencilerin kavram başarılarının kalıcılığı için elde edilen sonuçlar ile yine öğrencilerin uygulamadan hemen sonra sahip oldukları (sontest) kavram başarıları için elde edilen sonuçlar, paralellik göstermektedir. Hatta deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testinden elde ettikleri kavram puanları arasındaki fark, sontest puanları farkından daha büyüktür (kalıcılık puanları için $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 28,61$; sontest puanları için $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 14,46$).

Hynd ve diğ. (1994)'nin yaptıkları bir araştırmada, kavramsal değişim üzerinde en etkili sonuçlar veren yöntemlerin kavram değiştirme metinleri ve gösteri yöntemi olduğu belirlenmiş fakat tartışma yönteminin tek başına bir anlam ifade

etmediği, bunun kavramsal değişim yaklaşımı içine giren diğer yöntemlerle desteklenmesi gerektiği savunulmuştur.

Kavram değiştirme metnlerinin, geleneksel formda hazırlanan ve sadece konu aktarımına dayanan metinlere göre başarılı sonuçlar verdiği bazı araştırmalarca ortaya konmuştur. Örneğin Mikkila-Erdman (2001), kavram yanlışlarının giderilmesinde ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesinde kavram değiştirme metnlerinin, geleneksel metinlere kıyasla daha etkili olduğunu, ayrıca kavramsal gelişimi artırmak adına kullanılan en önemli kaynaklardan biri olan metinlerin, kavramsal değişimi sağlayacak tarzda hazırlanması gerektiğini belirtmektedir. Diğer yandan Chambers ve Andre (1997), Wang ve Andre (1991) ile Alvermann ve Hague (1989), yaptıkları araştırmalarda, kavram değiştirme metnlerinin geleneksel metinlere göre daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Canlıların sınıflandırılmasını konu edinen bu araştırmada da kavram değiştirme metnlerinin kavramları öğrenme üzerindeki etkisinin, geleneksel metinlere göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Böylelikle bu sonucun, diğer araştırmaların sonuçlarıyla örtüştüğü ifade edilebilir.

Guzzetti ve diğ. (1993) ise, kavram yanlışlarını yok etmek adına hazırlanan kavram değiştirme metnlerinin hem yanlış olan kavramların neden yanlış olduğunu açıklaması hem de bu metinlerin, bilişsel çatışma yaratacak diğer bazı öğretim yöntemleri ile birlikte kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu araştırmacılara göre, ders kitaplarında fazlaca yer alan ve genellikle teorik konu anlatımına dayanan geleneksel metinler, kavram yanlışlarını gidermede yeterince etkili değildir.

Literatür taramasında rastlanan en ilgi çekici sonuçlardan biri de, Wang ve Andre (1991)'nin çalışmasında yer almaktadır. Buna göre, konuyla ilgili öntest alan ve kavram değiştirme metinleriyle öğrenim gören öğrencilerin başarısı, yine bu metinlerle ders işleyen ama öntest almayan öğrencilerin başarısından daha düşük çıkmıştır. Bu sonuç araştırmacılar tarafından, kavram yanlışlarına dayanılarak hazırlanan kavram başarı testlerinin, öğrencilerin kavram yanlışlarını harekete

geçirdiği ve bu öğrencilere geleneksel metinlerle öğretim yapılsa bile, onların kendi kavramlarını sorguladıkları şeklinde yorumlanmıştır.

Araştırmanın ortaya koyduğu, ‘öğrencilerin kavram başarılarının deney grubu lehine farklılık göstermesi, diğer bir ifadeyle kavram değiştirme metinleriyle öğrenim gören öğrencilerin kavram başarı puanlarının, geleneksel yaklaşıma uygun öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerinkinden yüksek olması’ sonucu beklenen bir durumdur. Fakat aynı farklılığın tutum puanları için kontrol grubu lehine yüksek çıkması beklenen bir durum değildir.

Araştırma sonuçlarına öğrencilerin tutumları açısından bakıldığında, yukarıda da belirtildiği üzere; kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde onlara bir katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bu konuda, yani kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin tutumlarını geliştirmeleri üzerinde etkili olduğunu savunan araştırmalar (Canpolat, 2002; Günay, 2005) ve bir etkisinin bulunmadığını saptayan çalışmalar (Pınarbaşı, 2002; Şeker, 2006; Balcı, 2005) bulunmaktadır. Bu sonuçtan hareketle, kavramları başarılı bir biçimde yapılandırabilmek için kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı öğretim ortamlarındaki öğrencilerin, fen bilimlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde artıracak olan çeşitli etkinliklere ve aktivitelere de yer verilmesi gerektiği ifade edilebilir.

Araştırmanın, uygulanan öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin kavram başarılarındaki ve bu başarının kalıcılığı üzerindeki etkilerini bilimsel işlem becerilerine göre inceleyen bulgularına göre, kavramsal değişim yaklaşımının ilgili becerilere orta ve yüksek düzeyde sahip olan öğrencilerin kavram başarıları ve bu başarının kalıcılığı üzerindeki etkisi, geleneksel yaklaşıma oranla daha fazladır. Çünkü belli seviyede bu becerilere sahip olan öğrenciler, bilim adamı gibi düşünme, karşılaştıkları problemleri bilimsel süreçleri kullanarak çözme ve bu sayede edindikleri bilgileri ve kavramları doğru, sağlıklı ve kalıcı bir biçimde yapılandırma gibi eğilimler içindedirler. Bu nedenle kavramsal değişim yaklaşımının, bu becerilere sahip öğrencileri kavram öğrenme sürecinde harekete geçirdiği, onları bir adım ileri

götürdüğü ve oluşan bu durumların öğretim sonrasında da devamlılığının sağlandığı sonucuna varılmaktadır. Kısacası öğrencilerin kavram başarılarında, bilimsel işlem becerilerine göre oluşan anlamlı farklılıklar, onların kavram başarılarının sürekliliği içinde oluşmuştur.

Bilimsel işlem becerileri; öğrencileri karşılaşılan olayların nedenlerini merak etmeye, merak edilen konuları araştırmaya, elde edilen sonuçları sorgulamaya ve bu anlamda bilimsel bilgiyi keşfetmeye doğru sevk eden, diğer bir ifadeyle öğrencilere bir bilim adamı gibi düşünme yeteneği kazandıran önemli bir güçtür. Bu noktadan hareketle kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine göre hazırlanan bir öğretimde, bilimsel işlem becerilerine düşük seviyede sahip olan öğrencilerin kavram yanlışlarından kurtularak bilimsel kavramları yapılandıramaması beklenen bir durum olarak karşılanabilir. Çünkü bu tip öğrenciler, bilgiyi dışarıdan hazır almaya ve bu süreçte bir emek harcamamaya alışmışlardır. Bu durumda öncelikle yapılması gereken, öğrencilere bilimsel yollarla bilgiye ulaşma becerilerini ve bilimsel anlayışı kazandırmak olmalıdır. Sonuçta, hem karşılaşılan bir problemi çözmede gerekli olan istek ve ilgi artacak hem de bilimsel bir kavramı öğrenmenin önemi anlaşılmış olacaktır.

Diğer taraftan, orta ve yüksek seviyede BİB'ne sahip olan öğrencilerin kavram öğrenimlerinde ilgili metinlerin etkili olması, onların çalışılan konulara ilişkin ilgilerinin artmasıyla ve bu konularda araştırma ve sorgulama yapma yeteneklerinin gelişmesiyle açıklanabilir. Çünkü bu metinler, kavramsal değişim yaklaşımındaki en güçlü öğretim yöntemlerinden biridir ve direkt olarak öğrenciyi aktif kılarak bilgiyi yapılandırma sürecinde kişiyi merkeze almaktadır. Bu açıdan bakıldığında, bilimsel işlem becerilerinin kavramsal değişim yaklaşımının asıl özelliğini yansıttığı söylenebilir.

Yukarıda yapılan açıklamalarda vurgulanmak istenen asıl nokta, 'bilgiyi araştırma ve keşfetme yoluyla yapılandırmak isteyen ve bu yolda bilimsel kavramlara sahip olmanın önemini bilen öğrenciler (orta ve yüksek BİB), bilimsel

kavramların yapılandırıldığı kavramsal değişim sürecinden başarıyla çıkmaktadır’ şeklinde özetlenebilir.

Literatürde, bilimsel işlem becerilerinin kavram öğrenme ve öğrencilerin kavram başarısı üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan birçok araştırma bulunmaktadır. Örneğin Canpolat (2002) ve Alparslan ve diğ., (2003), bilimsel işlem becerileri yüksek düzeyde olan öğrencilerin kavram öğrenmede daha başarılı olduğunu belirtmektedir. Sungur ve diğ. (2001) ise, kavram değiştirme metinleriyle yapılan öğretimin, konuyla ilgili ön bilgilerin ve bilimsel işlem becerilerinin, kavram öğrenimindeki toplam varyansın % 78’ini açıkladığını ve bu değişkenlerin kavram öğrenimi üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu saptamıştır.

Bilimsel işlem becerileri için elde edilen bulgular, kavram öğreniminde bu becerilerin etkisini inceleyen ve yukarıda verilen diğer araştırmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını, bilimsel işlem becerilerine göre analiz eden fakat araştırma sürecinde beklenilmeyen sonucu, kontrol grubundaki orta düzeyde bilimsel işlem becerilerine sahip öğrencilerin, geleneksel yaklaşıma göre ders almalarının sonrasında, fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarının artmış olmasıdır. Çünkü tutum puanlarındaki bu anlamlı artışın, kavram değiştirme metinleriyle ders işleyen öğrencilerde oluşması beklenmekteydi. Diğer yandan, deney ve kontrol gruplarında yüksek düzeyde BİB’ne sahip olan öğrencilerin sontest tutum puanlarının ortalamaları arasındaki farkın, kontrol grubu lehine çok düşük çıkması ($\bar{X}_K - \bar{X}_D = 0,25$), ilgili becerilere yüksek derecede sahip olan öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarının yapılan öğretim şeklinden fazlaca etkilenmediğini göstermektedir. Çünkü bu alt gruba ait sontest tutum puanları anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Fakat düşük seviyede olsa bile tutum puanları arasındaki farkın kontrol grubu lehine çıkması, kavram değiştirme metinlerinin öğrencilerin tutumlarını etkilemede istenen başarıyı sağlayamadığını göstermektedir.

Uygulanan öğretim yaklaşımlarının kavram başarısı ve bu başarının kalıcılığı üzerindeki etkilerini öğrencilerin sahip oldukları öğrenme stillerine göre inceleyen araştırma bulgularına göre, kavramsal değişim yaklaşımının özümseyen, yerleştiren ve ayırtıran öğrenme stillerine sahip olan öğrencilerin kavram başarıları ve bu başarının kalıcılığı üzerindeki etkisi, geleneksel yaklaşıma oranla daha fazladır.

Araştırma raporunun birinci bölümünde açıklanan, Kolb öğrenme stili modelindeki dört öğrenme stili türünün başlıca özellikleri şöyle özetlenebilir (Ekici, 2003: 47-52);

Özümseyen öğrenme stili en belirgin özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

- Kavramsal modeller yaratmada başarılıdır.
- Öğrenirken soyut kavramlar ve fikirler üzerine odaklaşırlar.
- Öğrenme sürecinde kavramlarla ilgili derinlemesine araştırmalar yaparlar.
- Kavramlara ve kuramlara duygulardan (duyuşsal giriş özelliklerinden) daha fazla önem verirler.
- Kavramları ve kuramları birleştirerek yeni sonuçlara ulaşırlar.
- Bilgilerin kendilerine basitten karmaşığa ve adım adım bir biçimde verilmesini isterler.
- Fikirleri mantıksal analiz ederler ve bir durumu mantıksal olarak anlamaya çalışırlar.
- Öğrenmede önem verdikleri vurgu ‘fikirlere başvurma’dır.
- Genelde öğretmenlik mesleğini tercih ederler.
- Öğrenirken ‘nasıl’ sorusuna cevap ararlar.
- Belirli bir düzen içinde verilen detayları öğrenmeye imkan veren öğretim yaklaşımlarını tercih ederler. Örneğin; soru cevap yöntemi, kavram araştırmaları, çalışma yaprakları, bilgileri basılı materyallerden alma, bağımsız araştırmalar yapma, problemlerin uzmanlar tarafından çözülmesini bekleme, gösterilerin uzman bir kişi tarafından yapılmasını isteme vb.

Ayrıştırıcı öğrenme stiline sahip kişilerde şu özellikler bulunur;

- Daha çok soyut kavramlarla ilgilenirler.
- Problem çözümünde bilgilerin basitten karmaşığa doğru giden bir sistematiğe verilmesini isterler.
- Problem çözme, karar verme, fikirleri mantıksal analiz etme ve sistematik planlama konularında başarılıdır.
- Problemlere çözüm bulma sürecinde kendi sezgilerine daha fazla önem verirler.
- Öğrenmede önem verdikleri vurgu ‘ilişkiler kurma’dır.
- Teknolojiye dayalı meslekleri tercih ederler.
- Öğrenirken ‘niçin’ sorusuna cevap ararlar.
- Kişiler arası fikir alışverişlerine imkan veren öğretim yaklaşımlarını tercih ederler. Örneğin; beyin fırtınası tekniği, soru cevap yöntemi, konular arası ilişkileri ortaya çıkaran soruları, zihin haritalarını ve yine konular arası ilişkileri ortaya çıkaran kısa ve öz bilgileri tercih etme, problem çözme, araştırmalar yapma vb.

Yerleştiren öğrenme stiline sahip kişilerin başlıca özellikleri ise şunlardır;

- Deneme-yanılma yoluyla öğrenirler.
- Bilgileri kendi kendilerine keşfetmede ve yapılandırmada başarılıdır.
- Problemlerin çözümlerine dair gizli ihtimalleri araştırırlar.
- Problemlere pratik çözüm önerilerinde bulunurlar.
- Bilgiyi öğrenmede otoriteyi kabul etmeme yani bireyleri izleyerek değil de aktif yaşayarak öğrenme eğilimi içindedirler.
- Olayları ve kavramları karışık bir düzende algılamayı ve yapılandırmayı tercih ederler.
- Öğrenmede önem verdikleri vurgu ‘orijinal adaptasyonlar oluşturma’dır.
- Kamu yönetimi ve eğitim yönetimi alanlarındaki meslekleri tercih ederler.
- Öğrenirken ‘...ise’ sorusuna cevap ararlar.
- Öğrenme sürecinde detaylara önem veren öğretim yaklaşımlarını tercih ederler. Örneğin; birçok duyuya aynı anda hitap eden öğrenme ortamlarını

tercih etme, konuları çizim yaparak öğrenme, soru cevap tekniğini büyük gruplar halinde tartışarak kullanma, rol oynama, sunum yapma, proje çalışmaları, laboratuvar çalışmaları vb.

Değiştiren öğrenme stilinde de şu özellikler yer alır;

- Öğrenme sürecinde dinleme ve bir bilgiyi diğer fikirlerle birlikte düşünme konularında başarılıdırlar.
- Kendi bilgileri ile diğer bilgileri analiz ederler.
- Kavramları öğrenirken benzeştirme ve bütünleştirme yolunu tercih ederler.
- Kavramların anlamlarına dikkat ederler.
- Karar verme sürecinde gereğinden fazla zaman kaybederler.
- Öğrenme ortamlarında otoritelerin emirlerini tercih ederler ve bu konuda sabır gösterirler.
- Öğrenmede önem verdikleri vurgu ‘fikirleri formüle etme’dir.
- Genelde sosyal çalışma alanlarındaki meslekleri (gazetecilik, edebiyat ve tiyatro gibi) tercih ederler.
- Öğrenirken ‘ne’ sorusuna cevap ararlar.
- Bilgilerin belirli bir düzen içinde verildiği öğretim yaklaşımlarını tercih ederler. Örneğin; düz anlatım yöntemi, çalışmalarını daima bir plan çerçevesinde ve detaylı olarak yapma, öğrenirken çok örneğe ihtiyaç duyma, öğrenme sürecinde bilgileri bir otoritenin (öğretmen veya ders kitabı gibi) vermesini isteme, uzun notlar tutma, etkili anlatımlar vb.

Kolb öğrenme stili modelinde zeka ve yaratıcılık süreçleri ön plana çıkmaktadır. Zeka sürecinde, Piaget’in özümleme ve düzenleme (yerleştirme) basamakları bulunmaktadır.

Kavramsal değişim süreci, kavram yanlışlarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla yanlış bilgilerin değiştirilmesi olarak tanımlanmıştır. Kavram öğreniminde başvuru kavramsal değişim yaklaşımı,

öğrencileri bilimsel olmayan bilgilerden (ilk ve yanlış kavram), bilimsel olarak kabul edilen bilgilere (bilimsel kavramlar) geçiş yapabilmeleri konusunda cesaretlendiren, alternatif bir yaklaşım olarak kabul edilmekte ve Piaget'nin özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkelerinden temel almaktadır. Bu yaklaşıma göre öğrenciler, yeni karşılaştıkları kavramları mevcut kavramlarla bağdaştırma veya yeni kavramları mevcut kavramlarının üzerine ilave etme yoluna giderler. Kavramsal değişimde bu sürece özümleme (assimilation) adı verilir. Bununla birlikte genellikle yeni karşılaşılan bir kavramın başarılı bir şekilde anlaşılabilmesi için, öğrencilerin mevcut bilgileri yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda öğrencinin, mevcut kavramlarını yeniden organize etmesi ya da yeni kavramlarla değiştirmesi gerekir. Daha radikal olan bu şekildeki kavramsal değişime düzenleme (accommodation) adı verilir. Uzmanlar, kavram öğreniminde kavramsal değişimin daha çok bu basamağı üzerinde durulması gerektiğini savunurlar. Çünkü düzenleme basamağında, öğrencilerin kendi zihinlerinde yapılandığı kavramlar daha doğru ve sağlıklı bir biçimde öğrenilmektedir. Kavramların bu şekilde öğrenilmesi, aynı zamanda öğrencilerin hem başarılarını hem de kavramlarla ilgili bilgilerinin kalıcılığını artırmaktadır.

Kolb öğrenme stili modelinin temelindeki yaratıcılık süreçlerinde ise, Guilford'un zihin yapısı modelindeki iki temel yaratıcılık süreci olan ayrıştırma ve değiştirme yer almaktadır. Ayrıştırma sürecinde önemli olan 'bir probleme uygun pek çok çözüm yolu bulma' iken, değiştirme sürecinde asıl olan 'bir problemin çözümüne dair tek çözüm bulma'dır.

Bu açıklamalar ışığında, genel anlamda kavramsal değişim yaklaşımının ve bu yaklaşımın öğretim yöntemlerinden biri olan kavram değiştirme metinlerinin özellikleri ile özümseyen, yerleştiren ve ayrıştıran öğrenme stillerinin yapısında bulunan özelliklerin birbirini desteklediği ve tamamladığı sonucuna varılmaktadır. Bu nedenle, kavram değiştirme metinlerinin bu öğrenme stillerinde yüksek başarılarla yol açmasının, araştırma sonucunda beklenen bir sonuç olduğu ifade edilebilir.

Önceden de ifade edildiği üzere, kavramsal değişim yaklaşımının temelinde özümleme ve düzenleme basamakları yer almaktadır. Ayrıca, bu yaklaşımının

yaratıcıları olan Posner ve arkadaşları ise, kavramsal değişim sürecinde özellikle düzenleme basamağına yoğunlaşılması gerektiğini savunmaktadırlar. Diğer yandan Kolb öğrenme stili modelindeki özümseyen ve yerleştiren öğrenme stilleri de Piaget'in zeka süreçlerinden ve dolayısıyla kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerini belirleyen özümleme ve düzenleme basamaklarından temel almaktadır. Bu noktadan hareketle, araştırmanın deney grubunda kavramsal değişim yaklaşımının ilkeleri gözetilerek yürütülen öğretimin sonunda, bu gruptaki özümseyen ve yerleştiren öğrenme stillerine sahip öğrencilerin kavram başarılarının artması ve bu başarının kalıcılığının sağlanması sonucu ile yine özümseyen ve yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin özelliklerinin, kavramsal değişim yaklaşımının yüksek başarılarla neden olmasını desteklediği sonucu birbirini tamamlamaktadır.

Bu konuda dikkat çeken en önemli sonuçlardan biri ise, öğretimde kullanılan kavram değiştirme metnlerinin, kavramsal değişim sürecinde daha çok düzenleme basamağına hitap ettiğiidir. Diğer bir ifadeyle kavram değiştirme metinleri, kavram yanlışlarından kurtularak bilimsel kavramların yapılandırılmasında ve öğrencilerin bilişsel yapısının yeniden şekillendirilmesinde (düzenleme basamağı), geleneksel metinlere ve düz anlatım yöntemine kıyasla daha etkili sonuçlar vermiştir. Çünkü öğrencilerin sontest puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlara göre, kavramsal değişim sürecinde daha çok düzenleme basamağını gerçekleştiren yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin başarılarının ortalamaları arasındaki fark ($\bar{X}_{\text{yerleştiren-Deney}} - \bar{X}_{\text{yerleştiren-Kontrol}} = 25,33$), bu süreçte daha çok özümleme basamağını kullanan özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin ortalama farkından ($\bar{X}_{\text{özümseyen-Deney}} - \bar{X}_{\text{özümseyen-Kontrol}} = 13,6$) daha fazladır. Bu nedenle kavram değiştirme metnlerinin, Posner ve arkadaşları (1982: 211-227)'nın savunduğu 'kavramsal değişim sürecinde daha çok düzenleme sürecine ağırlık verilmelidir' ilkesini desteklediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan kavramsal değişim yaklaşımının, bir problemin çözümüne yönelik pek çok çözüm yolları bulma konusunda başarılı olan ayırtıran öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarılarını artırmada ve bu başarının kalıcılığını

sağlamada, bir problemin çözümüne dair tek çözüm yolu bulma özelliğini taşıyan değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilere göre daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu durumda, ayırtıran öğrenme stilinin özellikleri ile kavramsal değişim yaklaşımının özelliklerinin, öğrenme sürecinde birbirini desteklediği sonucuna varılabilir. Fakat kavramsal değişim yaklaşımının en başarısız sonucu, değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kavram başarıları üzerinde kendini göstermiştir. Çünkü bu öğrenme stilinin özellikleri dikkate alındığında, değiştiren öğrenme stilinin öğrenme ortamlarında daha çok, geleneksel olarak tanımlanan, bilgi vermeye dayalı öğretim yaklaşımlarını ve bilgi verici metinleri tercih ettikleri ile bilgilerin bir otorite tarafından (öğretmen veya ders kitabı gibi) verilmesini istedikleri sonucuna ulaşılabilir. Diğer bir anlatımla bu stile sahip öğrenciler, geleneksel yaklaşım içerisinde yer alan öğretim yöntem ve teknikleri sayesinde daha başarılı öğrenmelere sahip olmaktadır.

Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını öğrenme stillerine göre analiz eden bulgulara göre, kavramsal değişim yaklaşımının fen bilimlerine yönelik olumlu tutumları artırma adına hiçbir öğrenme stili alt grubunda, geleneksel yaklaşıma oranla bir üstünlük sağlayamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çünkü tutum puanları, tüm öğrenme stillerinde deney grubu lehine anlamlı bir yükselme göstermemiştir. Anlamlılık göz ardı edildiğinde ise sadece yerleştiren öğrenme stili alt grubunda, deney grubu lehine bir artış sağlanmıştır.

Yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin hem kavram başarılarının ve bu başarının kalıcılığının hem de fen bilimlerine yönelik tutumlarının deney grubu lehine artış göstermesi, kavramsal değişim yaklaşımına uygun olarak yürütülen öğretimden en fazla yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin faydalandığını gösteren bir işaret olarak kabul edilebilir.

4.3. Öneriler

Araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlara dayanılarak, öğrencilerinde kavramsal değişimi sağlayacak olan ve öğretim ortamını buna göre düzenleyen öğretmenlere sunulabilecek öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- Öğretmenler, derste öncelikle öğrencilerin sahip olduğu ve genellikle yanlış olan ilk kavramları ortaya çıkarıcı çalışmalar yapmalıdır.
- Öğrencide zihinsel çatışmayı oluşturacak dersler, deneyler, problemler ve laboratuvar etkinlikleri planlanmalıdır.
- Öğrencilerin yanılgılarıyla ilgili olan öğretim etkinlikleri bizzat öğretmen tarafından sınıfına ve öğrencilerine özgü biçimde geliştirilmelidir.
- Öğrencilerin mevcut kavramlarının yetersiz olduğunu hissettiren aktiviteler geliştirilmelidir.
- Öğretmenler, öğrencilerine bilimsel düşünme konusunda yardımcı olmalıdır.
- Öğretmenler, kavramsal değişim sürecini adım adım takip eden değerlendirme teknikleri geliştirmelidir.

Kısacası öğrenme ortamında bulunan öğrencilerin, kavramsal değişim sürecinde, sahip oldukları alternatif kavramları bilimsel kavramlarla değiştirebilmek için atılması gereken ilk adım, öğretmenlerin öğrencilerinde oluşan bu mevcut kavramları belirlemesi ve kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerini içeren öğretim yöntemlerini kullanması olmalıdır. Bu sayede, öğrencilerin bilimsel ve doğru kavramları kazanmalarına olanak verilecektir. Ayrıca öğretmenler tarafından, kendi öğrencilerine yönelik geliştirilen çeşitli değerlendirme teknikleri ile kavramsal değişim sürecindeki aşamaların istenen düzeyde gerçekleşip gerçekleşmediği takip edilmelidir. Bu süreç sonunda yapılan çalışmaların tümü, çeşitli alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleriyle izlenmelidir.

Yeni kavramları öğrenmede en önemli husus, öğrencilere eski kavramlarının yetersiz olduğunun veya en azından bir anlam ifade etmediğinin hissettirilmesidir. Bunun sonucu olarak ortaya çıkan eksik ya da hatalı bilgiler, çeşitli aktivitelerle

öğrencinin zihninde aktif hale getirilmelidir. Bu sayede öğrenci, ya eski kavramlarıyla yeni kavramları birleştirme yoluna gitmekte ya da yeni kavramları, eski kavramlarını bırakarak yeniden organize etmektedir. Bunun için en etkili yollardan biride, kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerini içeren kavram değiştirme metinlerinin kullanılmasıdır.

Araştırma sonuçlarının ortaya çıkardığı bilgiler ışığında, ileride bu konuda yapılabilecek diğer araştırmalar için belirlenen öneriler ise;

1. Eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği lisans programında uygulanan ve fen dersleriyle ilgili olan içeriklerin, kavramsal değişim süreci göz önünde tutularak yeniden düzenlenmesi gerektiğini savunan bu tür çalışmaların, diğer lisans programlarında da (fen bilgisi öğretmenliği, ilköğretim matematik öğretmenliği vb.) yürütülmesi,
2. Eğitim fakültelerinin lisans programlarında yer alan öğrenciler üzerinde yapılan veya yapılacak olan bu tür araştırmaların sonuçlarını birleştirici çalışmaların yapılması,
3. Kavramsal değişim yaklaşımı içine giren diğer öğretim yöntem ve teknikler açısından da benzeri çalışmaların yapılması ve bu öğretim yöntemlerinin etkisinin, özellikle öğrencilerin bireysel farklılıkları (örneğin öğrenme stilleri gibi) gözetilerek incelenmesi,
4. Kavramsal değişim yaklaşımına uygun öğretim yöntemlerinin diğer öğretim yöntemleriyle (hem kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren diğer yöntemler hem de farklı yaklaşımlar içerisine giren yöntemler) karşılaştırmasını konu edinen araştırmaların yapılması,
5. Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için gerekli olan yetersizlik şartını sağlayacak çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini, kavramsal değişim yaklaşımına uygun öğretim yöntemleriyle birlikte kullanan araştırmaların yapılması,
6. Kavramsal değişim yaklaşımının, fen alanları dışındaki alanlarda da uygulanıp uygulanamayacağını ortaya koyan çalışmaların yapılması, şeklinde ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

- ABRAHAM, M. R. and RENNER, J. W. (1986). *The Sequence of Learning Cycle Activities in High Shool Chemistry*. **Journal of Research in Science Teaching**. **23** (2), 121-143.
- ABRUSCATO, J. (1988). **Teaching Children Science**. (2nd Edition) New Jersey: Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc.
- AKMAN, Y. (1993). **Botanik: Bitki Biyolojisine Giriş**. (5. Baskı) Ankara: Palme Yayınları.
- AKGÜN, Ş. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi**. (7. Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- ALPARSLAN, C., TEKKAYA C. and GEBAN, Ö. (2003). *Using the Conceptual Change Instruction to Improve Learning*. **Journal of Biological Education**. **37** (3), 133-137.
- ALVERMANN, D. E. and HAGUE, S. A. (1989). *Comprehension of Counterintuitive Science Text: Effects of Prior Knowledge and Text Structure*. **Journal of Educational Research**. **82** (4), 197-202.
- AMIR, R. and TAMIR, P. (1995). *Proposition Generating Task (PGT): A Measure of Meaningful Learning and of Conceptual Change*. **Journal of Biological Education**. **29** (2), 111-118.
- APPLETON, K. (1997). *Analysis and Description of Students' Learning During Science Classes Using A Constructivist-Based Model*. **Journal of Research in Science Teaching**. **34** (3), 303-318.
- ARSEVEN, A. D. (1986). *Benlik Tasarımı (Gelişimi ve Okul Başarıyla İlişkisi)*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **1**, 15-26.
- ASSESSMENT SYSTEM CORPORATION. (1988). **ITEMAN (Item and Test Analysis Program - Version 3.00)**. Texas Tech University, Dept. of Education.
- AŞÇI, Z., ÖZKAN, Ş. ve TEKKAYA, C. (2001). *Students' Misconceptions About Respiration: A Cross-Age Study*. **Eğitim ve Bilim**. **26** (120), 29-36.
- AŞKAR, P. ve AKKOYUNLU, B. (1993). *Kolb Öğrenme Stili Envanteri*. **Eğitim ve Bilim**. **17** (87), 37-47.

- ATASOY, B. (2004). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**. (2. Baskı) Ankara: Asil Yayın ve Dağıtım.
- ATAY, M. (1998). *Piaget's Theory and Its Educational Implications*. **Eğitim ve Bilim**. **22** (109), 17-21.
- ATEŞ, S. (2004). *The Effects of Inquiry-Based Instruction on the Development of Integrated Science Process Skills in Trainee Primary School Teachers with Different Piagetian Developmental Levels*. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **24** (3), 275-290.
- ATEŞ, S. ve BAHAR, M. (2002). *Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi*. **V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül 2002. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- AYAS, A. (1995). *Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **11**, 149-155.
- AYAS, A., ÇEPNİ, S., JOHNSON, D. ve TURGUT, M. F. (1997). **Kimya Öğretimi**. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- BACANLI, H. (2001). **Gelişim ve Öğrenme**. (4. Baskı) Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- BAHAR, M. (2001). *Çoktan Seçmeli Testlere Eleştirel Bir Yaklaşım ve Alternatif Metotlar*. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**. **1** (1), 23-38.
- BAHAR, M. (2003). *Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies*. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**. **3** (1), 55-64.
- BAHAR, M., CİHANGİR, S. ve GÖZÜN, Ö. (2002). *Okul Öncesi ve İlköğretim Çağındaki Öğrencilerin Canlı ve Cansız Nesneler İle İlgili Alternatif Düşünce Kalıpları*. **V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül 2002. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- BAHAR, M. and HANSELL, M. H. (2000). *The Relationship Between Some Psychological Factors and Their Effect on the Performance of Grid Questions and Word Association Tests*. **Educational Psychology**. **20** (3), 349-364.

- BAHAR, M., JOHNSTONE, A. H. and SUTCLIFFE, R. G. (1999). *Investigation of Students' Cognitive Structure in Elementary Genetics Through Word Association Tests*. **Journal of Biological Education**. **33** (3), 134-141.
- BAHAR, M., ÖZTÜRK, E. ve ATEŞ, S. (2002). *Yapılandırılmış Grid Metodu İle Lise Öğrencilerinin Newton'un Hareket Yasası, İş, Güç ve Enerji Konusundaki Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramlarının Tespiti*. **V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül 2002. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- BALCI, S. (2005). **Improving 8th Grade Students' Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plants by Using 5E Learning Cycle and Conceptual Change Text**. MS Thesis. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education.
- BASIL, P.A. and SANFORD, J. P. (1991). *Conceptual Change Strategies and Cooperative Group Work in Chemistry*. **Journal of Research in Science Teaching**. **28** (4), 293-304.
- BAŞARAN, İ. E. (1991). **Eğitim Psikolojisi**. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- BEETH, M. E. (1998). *Facilitating Conceptual Change Learning: The Need for Teachers to Support Metacognition*. **Journal of Science Teacher Education**. **9** (1), 49-61.
- BRISCOE, C. and LAMASTER, S. U. (1991). *Meaningful Learning in College Biology Through Concept Mapping*. **The American Biology Teacher**. **53** (4), 214-219.
- BÜYÜKKASAP, E., DÜZGÜN, B. ve ERTUĞRUL, M. (2001). *Lise Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları*. **Milli Eğitim Dergisi**. 149, 1-6.
- BÜYÜKKASAP, E. ve SAMANCI, O. (1998). *İlköğretim Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları*. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**. **4** (5), 109-120.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2002). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum**. (1. Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- CANPOLAT, N. (2002). **Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı.
- CANPOLAT, N. ve PINARBAŞI, T. (2002). *Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-I. Teorik Temelleri*. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**. **10** (1), 59-66.
- CASE, J. M. and FRASER, D. M. (1999). *An Investigation into Chemical Engineering Students' Understanding of the Mole and the Use of Concrete Activities to Promote Conceptual Change*. **International Journal of Science Education**. **21** (12), 1237-1249.
- CHAMBERS, S. K. and ANDRE, T. (1997). *Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current*. **Journal of Research in Science Teaching**. **34** (2), 107-123.
- ÇARDAK, O. (2002). **Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Kavram Haritaları İle Giderilmesi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı.
- ÇELİKÖZ, N. (1998). *Kavram Öğrenme ve Öğretme İlkeleri*. **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi**. **2** (2), 69-76.
- DAGHER, Z. R. (1994). *Does The Use of Analogies Contribute to Conceptual Change?* **Science Education**. **78** (6), 601-614.
- DEMİRCİOĞLU, H., DEMİRCİOĞLU, G. ve AYAS, A. (2004). *Kavram Yanılgılarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma*. **Milli Eğitim Dergisi**. **163**, 121-131.
- DUIT, R. (1991). *On The Role of Analogies and Metaphors in Learning Science*. **Science Education**. **75** (6), 649-672.
- EDENS, K. M. and POTTER, E. (2003). *Using Descriptive Drawings as A Conceptual Change Strategy in Elementary Science*. **School Science and Mathematics**. **103** (3), 135-144.

- EKİCİ, G. (2002). *Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (BÖLDYTÖ)*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 22, 62-66.
- EKİCİ, G. (2003). **Öğrenme Stiline Dayalı Öğretim ve Biyoloji Dersi Öğretimine Yönelik Ders Planı Örnekleri**. (1. Baskı) Ankara: Gazi Kitabevi.
- ERDEN, M. ve AKMAN, Y. (2003). **Gelişim ve Öğrenme**. (12. Baskı) Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- ESLER, W. K. and ESLER, M. K. (2001). **Teaching Elementary Science. A Full-Spectrum Science Instruction Approach**. (8th Edition) Belmont: Wadsworth Group, Thomson Learning, Inc.
- FELLOWS, N. J. (1994). *A Window into Thinking: Using Student Writing to Understand Conceptual Change in Science Learning*. **Journal of Research in Science Teaching**. 31 (9), 985-1001.
- FİDAN, N. (1985). **Okulda Öğrenme ve Öğretme**. (1. Baskı) Ankara: Alkım Yayınevi.
- FİDAN, N. (1996). **Okulda Öğrenme ve Öğretme**. (1. Baskı) Ankara: Alkım Yayınevi.
- FİDAN, N. ve ERDEN, M. (1998). **Eğitime Giriş**. (1. Baskı) İstanbul: Alkım Yayınevi.
- FOSNOT, C. T. and PERRY, R. S. (2005). Constructivism: A Psychological Theory of Learning. **Constructivism: Theory, Perspectives and Practice**. (2nd Edition) FOSNOT, C. T. (Editor), (p. 8-38). New York: Teachers College Press.
- GEBAN, Ö. ve BAYIR, G. (2000). *Effect of Conceptual Change Approach on Students' Understanding of Chemical Change and Conservation of Matter*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 19, 79-84.
- GÖNEN, S., AKGÜN, A. ve MASKAN, A. (2006). *Sınıf Öğretmen Adaylarının Karışım ve Fiziksel Değişim Konusundaki Kavramsal Gelişim Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma*. **Çağdaş Eğitim**. 327, 15-21.
- GUZZETTI, B. J., SNYDER, T. E. and GLASS, G. V. (1992). *Promoting Conceptual Change in Science: Can Texts Be Used Effectively?* **Journal of Reading**. 35 (8), 642-649.

- GUZZETTI, B. J., SNYDER, T. E., GLASS, G. V. and GAMAS, W. S. (1993). *Promoting Conceptual Change in Science: A Comparative Meta-Analysis of Instructional Interventions from Reading Education and Science Education*. **Reading Research Quarterly**. **28** (2), 117-159.
- GUZZETTI, B. J., WILLIAMS, W. O., SKEELS, S. A. and WU, S. M. (1997). *Influence of Text Structure on Learning Counterintuitive Physics Concepts*. **Journal of Research in Science Teaching**. **34** (7), 701-719.
- GÜCÜM, B. ve KAPTAN, F. (1992). *Dünden Bugüne İlköğretim Fen Bilgisi Programları ve Öğretim*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **8**, 249-258.
- GÜL, A. ve ÇAYCI, B. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Tutumları İle Kavram Öğrenme Düzeylerinin Karşılaştırılması*. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **26** (2), 233-249.
- GÜNAY, B. (2005). **Conceptual Change Text Oriented Instruction to Facilitate Conceptual Change in Atoms and Molecules**. MS Thesis. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education.
- GÜRDAL, A. (1997). *Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Fene Karşı Tutumları ve Fen Öğretiminde Entegrasyonun Önemi*. **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**. **9**, 237-253.
- GÜVEN, T., ACAR, Ö., DEMİRCİ, Ş., TOĞRAL, A. ve KAZANCI, M. (1991). **Liseler İçin Biyoloji III**. (4. Baskı) İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- HEWSON, P. W. (1981). A Conceptual Change Approach to Learning Science. **European Journal of Science Education**. **3** (4), 383-396.
- HEWSON, M.G. and HEWSON, P. W. (1983). *Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning*. **Journal of Research in Science Teaching**. **20** (8), 731-743.
- HYND, C. R. and ALVERMANN, D. E. (1986). *The Role of Refutation Text in Overcoming Difficulty with Science Concepts*. **Journal of Reading**. **29** (5), 440-446.

- HYND, C., ALVERMANN, D. and QIAN, G. (1997). *Preservice Elementary School Teachers' Conceptual Change about Projectile Motion: Refutation Text, Demonstration, Affective Factors and Relevance*. **Science Education**. **81** (1), 1-27.
- HYND, C. R., MCWHORTER, J. Y., PHARES, V. L. and SUTTLES, C. W. (1994). *The Role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics*. **Journal of Research in Science Teaching**. **31** (9), 933-946.
- JOHNSTONE, A. H., BAHAR, M. and HANSELL, M. H. (2000). *Structural Communication Grids: A Valuable Assessment and Diagnostic Tool for Science Teachers*. **Journal of Biological Education**. **34** (2), 87-89.
- KAPTAN, F. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi. Öğretmen Kitapları Dizisi**. (3. Baskı) İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- KAPTAN, F., YETİŞİR, İ. ve DEMİR, M. (2007). *Beceriden Bilimsel Süreç Becerilerine: Farklı Bakış Açılarının Değerlendirilmesi*. **Çağdaş Eğitim**. 338, 15-24.
- KARASAR, N. (2000). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. (10. Baskı) Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- KARPLUS, R. and BUTTS, D. P. (1977). *Science Teaching and The Development of Reasoning*. **Journal of Research in Science Teaching**. **14** (2), 169-175.
- KAVSAOĞLU, Z. S. (1990). *Kavram Gelişimi Aşamaları ve "Büyük-Küçük, Uzun-Kısa" Kavramlarını İşlev ve Dil Düzeylerinde Oyun Yöntemi İle Değerlendiren Bir Araştırma*. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**. **23** (2), 481-496.
- KİZİROĞLU, İ. (1994). **Genel Biyoloji**. (2. Baskı) Ankara: Desen Ofset Yayıncılık.
- KOCABAŞ, A. (1997). *Temel Eğitim 2. Kademe Öğrencileri İçin Müziğe İlişkin Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **13**, 141-145.
- KORAY, Ö. C. ve BAL, Ş. (2002). *Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi*. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**. **10** (1), 83-90.

- MATTHEWS, M. R. (2002). *Constructivism and Science Education: A Further Appraisal*. **Journal of Science Education and Technology**. **11** (2), 121-134.
- MIKKILA-ERDMANN, M. (2001). *Improving Conceptual Change Concerning Photosynthesis Through Text Design*. **Learning and Instruction**. **11** (3), 241-257.
- MORGAN, C. T. (1977). **Psikolojiye Giriş Ders Kitabı**. (7. Baskı) İngilizceden Çeviren: Hüsni ARICI ve Diğerleri. Ankara: Meteksan.
- NOVAK, J. D., GOWIN, D. B. and JOHANSEN, G. T. (1983). *The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students*. **Science Education**. **67** (5), 625-645.
- OSBORNE, R. J. and WITTROCK, M. C. (1983). *Learning Science: A Generative Process*. **Science Education**. **67** (4), 489-508.
- ÖZÇELİK, D. A. (1992). **Eğitim Programları ve Öğretim**. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- ÖZMEN, H. (2004). *Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme*. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**. **3** (1), 100-111.
- PINARBAŞI, T. (2002). **Çözünürlükle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı.
- PINARBAŞI, T. ve CANPOLAT, N. (2002). *Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II. Kavram Değiştirme Metinleri*. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**. **10** (2), 281-286.
- PINES, A. L. AND WEST, L. H. T. (1986). *Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research within A Sources-of-Knowledge Framework*. **Science Education**. **70** (5), 583-604.
- POSNER, G. J., STRIKE, K. A., HEWSON, P. W. and GERTZOG, W. A. (1982). *Accommodation of A Scientific Conception: Toward A Theory of Conceptual Change*. **Science Education**. **66** (2), 211-227.

- PURSER, R. K. and RENNER, J. W. (1983). *Results of Two Tenth-Grade Biology Teaching Procedures*. **Science Education**. **67** (1), 85-98.
- RENNER, J. W., ABRAHAM, M. R. and BIRNIE H. H. (1988). *The Necessity of Each Phase of The Learning Cycle in Teaching High Shool Physics*. **Journal of Research in Science Teaching**. **25** (1), 39-58.
- RICE, D. C., RYAN, J. M. and SAMSON, S. M. (1998). *Using Concept Maps to Assess Student Learning in The Science Classroom: Must Different Methods Compete?* **Journal of Research in Science Teaching**. **35** (10), 1103-1127.
- SANDERS, M. (1993). *Erroneous Ideas About Respiration: The Teacher Factor*. **Journal of Research in Science Teaching**. **30** (8), 919-934.
- SCHNEIDER, L. S. and RENNER, J. W. (1980). *Concrete and Formal Teaching*. **Journal of Research in Science Teaching**. **17** (6), 503-517.
- SMITH, E. L., BLAKESLEE, T. D. and ANDERSON, C. W. (1993). *Teaching Strategies Associated with Conceptual Change Learning in Science*. **Journal of Research in Science Teaching**. **30** (2), 111-126.
- SÖKMEN, N. ve BAYRAM, H. (2000). *Eğitimde Kavram Haritasının Önemi*. **Eğitim ve Bilim**. **25** (115), 39-42.
- SPSS for Windows Release 11.00. (2001).
- STOFFLETT, R. T. (1994). *The Accommodation of Science Pedagogical Knowledge: The Application of Conceptual Change Constructs to Teacher Education*. **Journal of Research in Science Teaching**. **31** (8), 787-810.
- STRIKE, K. A. and POSNER, G. J. (1992). A Revisionist Theory of Conceptual Change. **Philosophy of Science, Cognitive Psychology and Educational Theory and Practice**. (1st Edition) DUSCHL, R. A. and HAMILTON, R. J. (Editors), (p. 147-176). Albany: State University of New York Press.
- SUNGUR, S., TEKKAYA C. and GEBAN, Ö. (2001). *The Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping to Students' Understanding of the Human Circulatory System*. **School Science and Mathematics**. **101** (2), 91-101.

- ŞEKER, A. (2006). **Facilitating Conceptual Change in Atom, Molecule, Ion and Matter**. MS Thesis. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education.
- TEKKAYA, C., ÇAPA, Y. ve YILMAZ, Ö. (2000). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 18, 140-147.
- TTKB (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı). (2005). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar) 2004 Öğretim Programı**. Ankara: Ders Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- TTKB (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı). (2000). **İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4. ve 5. Sınıflar) 2000 Öğretim Programı**. Ankara: Ders Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- TURGUT, M. F., BAKER, D., CUNNINGHAM, R. T. ve PIBURN, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- TYNJALA, P. (1999). *Towards Expert Knowledge? A Comparison Between A Constructivist and A Traditional Learning Environment in the University*. **International Journal of Educational Research**. 31 (5), 357-442.
- ÜLGEN, G. (1996). **Kavram Geliştirme**. (2. Baskı) Ankara: Setma.
- ÜLGEN, G. (2001). **Kavram Geliştirme. Kuramlar ve Uygulamalar**. (3. Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- WANG, T. and ANDRE, T. (1991). *Conceptual Change Text versus Traditional Text and Application Questions versus No Questions in Learning about Electricity*. **Contemporary Educational Psychology**. 16 (2), 103-116.
- WARD, C. R. and HERRON, J. D. (1980). *Helping Students Underst and Formal Chemical Concepts*. **Journal of Research in Science Teaching**. 17 (5), 387-400.
- WITTROCK, M. C. (1974). *Learning as a Generative Process*. **Educational Psychologist**. 11, 87-95.

- YALÇIN, P. (1997). **Ankara Merkez İlköğretim Okullarındaki 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarıları İle Zeka, Kaygı ve Tutum Puanları Arasındaki İlişki**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı.
- YEL, M., BAHÇECİ, Z. ve YILMAZ, M. (2004). **Canlılar Bilimi (Biyolojiye Giriş)**. (1. Baskı) Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- YUMUŞAK, A., TÜRKOĞUZ, S., AYCAN, Ş. ve AYCAN, N. (2004). *Bazı Temel Fen Kavramlarının Öğretimindeki Yetersizlikler ve Nedenleri (Manisa Örneği)*. **Çağdaş Eğitim**. 312, 38-46.
- YÜRÜK, N. ve ÇAKIR, Ö. S. (2000). *Lise Öğrencilerinde Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Saptanması*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 18, 185-191.

EKLER

Ek 1.**FEN BİLİMLERİ TUTUM ÖLÇEĞİ**

	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1. Kütüphaneden fen bilimleri ile ilgili kitapları almak, bana sıkıcı gelir					
2. Fen deneyleriyle ilgili bilgileri not etmekten nefret ederim					
3. Fen derslerinin bütün gün sürmesini isterim					
4. Televizyonda fen bilimleri ile ilgili programları seyretmeyi severim					
5. Fen derslerinden nefret ederim					
6. Fen ile ilgili olayları öğrenmek çok sıkıcıdır					
7. Fen faaliyetleriyle uğraşırken, kendimi önemli hissedirim					
8. Okuldan sonra bir fen kulübüne gitmeyi severim					
9. Fen bilimleri ile ilgili olayları bilmek, kendimi iyi hissettirir					
10. Cevabı kontrol etmek için birçok deney yapmak, beni ilgilendirmez					
11. Fen derslerinde kendimi rüyada gibi hissedirim					
12. Bildiğim fen konularını diğer insanlarla paylaştığımda, kendimi saygın hissedirim					
13. Okul dışında fen konularını çalışmaktan nefret ederim					
14. Ebeveynlerimle, fenle ilgili olaylar hakkında konuşmak, bana mutluluk verir					
15. Fen dersleri benim favori derslerimdenidir					
16. Fen deneylerinde, matematiksel hesaplamalar yapmaktan zevk alıyorum					
17. Fen derslerinin çok sık olmasını isterim					
18. Evde fen konularıyla ilgili projeler yapmak, bana çok anlamsız gelir					
19. Sınıf dışında, arkadaşlarımla fen konularıyla ilgili konuşmaktan nefret ederim					
20. Fen derslerinin çok seyrek olmasını isterim					

Ek 2.

CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI KAVRAM BAŞARI TESTİ

1. Aşağıda verilenlerden hangisi canlıların ortak özelliklerinden biri **değildir**?

- a) Kendine benzer bireyler oluşturmak
- b) Solunum yapmak
- c) Organik besin sentezlemek
- d) Homeostasiyi sağlamak
- e) Boşaltım yapmak

2. Aşağıdaki alemlerden hangisinde **sadece prokaryotik** hücreli canlılar bulunur?

- a) Monera
- b) Gerçek mantarlar
- c) Protista
- d) Hayvanlar
- e) Bitkiler

3. Sürüngelele ilgili olarak aşağıdaki verilenlerden hangisi doğru **değildir**?

- a) Solunumları akciğerlerle yapılır
- b) Timsahlar sıcakkanlıdır
- c) Yılanlarda üyeler körelmiştir
- d) Embriyoda yumurta dişi bulunur
- e) Döllenme daima iç döllenme şeklindedir

4. Morfolojik (dış görünüş) olarak birbirine benzeyen iki canlının **aynı türden oldukları**,

- I. Homolog organlara sahip olmaları,
- II. Beslenme şekillerinin aynı olması,
- III. Ortak bazı genler bulundurmaları,
- IV. Çiftleştirildiklerinde doğurgan yavrular oluşturmaları

gibi özelliklerden hangileri ile **kesinlikle** anlaşılır?

- a) Yalnız I b) Yalnız IV c) I ve II d) III ve IV e) II, III ve IV

5. Aşağıdakilerden hangisi memelileri diğer omurgalılarından ayıran özelliklerden biri **değildir**?

- a) Kıl oluşumu ve süt bezlerine sahip olma
- b) Kaslı diyaframa sahip olma
- c) Dört odacıklı kalbe sahip olma
- d) İdrar ve dışkı açıklıklarının ayrı olması
- e) Olgun alyuvarlarının çekirdeksiz olması

6. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi **sadece monera alemine** ait canlılarda bulunan bir özelliktir?

- a) Hücre çeperinin varlığı
- b) Tek hücreli organizmaları bulundurması
- c) Protein sentezini gerçekleştirmesi
- d) Kalıtsal molekülün sitoplazmada serbest olarak bulunması
- e) Hücre zarı ve sitoplazmaya sahip olmaları

7. Meyveyi oluşturan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Ovaryum
- b) Tohum
- c) Kotiledon (Çenek yaprak)
- d) Karpel
- e) Polen (Çiçek tozu)

8. Aşağıdaki canlı gruplarından hangisi kordalılardan **değildir**?

- a) Kıkırdaklı balıklar
- b) Kemikli balıklar
- c) Derisi dikenliler
- d) İki yaşamlılar
- e) Yuvarlak ağızlılar

9. Canlıların köken birliği, akrabalık dereceleri ve evrimsel gelişim süreçleri dikkate alınarak yapılan sınıflandırma ile ilgili,

- I. Embriyonik gelişim benzerliği,
- II. Anatomik yapı benzerliği,
- III. Azotlu boşaltım ürünlerinin benzerliği,
- IV. Protein benzerliği

gibi ölçütlerden hangileri bu sınıflandırmada **kullanılabilir**?

- a) I ve II b) I ve III c) II ve IV d) I, III ve IV e) I, II, III ve IV

10. Aşağıdaki cümlelerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Etçil hayvanlara karnivor, otçul hayvanlara herbivor adı verilir
- b) Oksijensiz ortamda da besin yıkımı gerçekleşebilir
- c) Hücrenin kalıtım materyali DNA'dır
- d) DNA ve RNA moleküllerine yönetici moleküller denir
- e) Tüm ototrof canlılar otçul olarak beslenir

11. İki canlının ortak bir kökenden geldiğine, aşağıdakilerden hangisinin benzerliği yeterli bir kanıt **olamaz**?

- a) Kan proteinlerinin
- b) Boşaltım ürünlerinin
- c) Embriyonal gelişimlerinin
- d) Enzim sistemlerinin
- e) Kromozom sayılarının

12. Aşağıdakilerden hangisi virüslerin özelliklerinden biri **değildir**?

- a) ATP ve protein sentezi yapamazlar
- b) Bir bakteri, bitki veya hayvan hücresi içinde yaşayabilirler
- c) Sadece RNA'ya sahiptirler
- d) Nükleik asit molekülü iplik şeklinde ve tektir
- e) Kapsid adı verilen bir protein kılıfla sarılıdır

13. Kuşların genel özellikleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğru **değildir**?

- a) Ön üyeler kanat şeklini almıştır
- b) İdrar keseleri yoktur
- c) Tümü yumurtlar
- d) Olgun alyuvarları çekirdeksizdir
- e) Derilerinde salgı bezi yoktur

14. Virüslerde genetik materyal olarak bulunan moleküllerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- a) Sadece DNA bulunur
- b) Sadece RNA bulunur
- c) DNA veya RNA bulunur
- d) DNA ve RNA bulunur
- e) Diploid kromozom takımı bulunur

15. Sınıflandırmada **alemden türe doğru gidildikçe**,

- I. Canlı sayısında artma
- II. Ortak özelliklerde azalma
- III. Embriyonik gelişim evrelerinin benzerliğinde artma
- IV. Canlı çeşitliliğinde artma

özelliklerinden hangileri görülür?

- a) I ve II b) II ve III c) II ve IV d) Yalnız II e) Yalnız III

16. Aşağıdaki ifadelerden hangileri **yanlıştır**?

- I. Tüm omurgalılarda iç dölleme vardır
- II. Sürüngeleler değişken vücut ısı (ektoterm) canlılardır
- III. Gerçek uçabilme özelliği gösteren tek memeli hayvan yarasalardır
- IV. Balinalar değişken vücut ısı (ektoterm) canlılardır
- V. Omurgalı hayvanlarda solunum trakelerle, solungaçlarla ve akciğerlerle yapılır

a) Yalnız II b) Yalnız III c) Yalnız IV d) I, IV ve V e) I ve V

17. Aşağıdakilerden hangisi doğal sınıflandırmada ölçüt olarak alınan özelliklerden biri **değildir**?

- a) Analog yapılar
- b) Homolog yapılar
- c) Protein benzerliği
- d) Fizyolojik benzerlik
- e) Azotlu boşaltım ürünlerindeki benzerlik

18. Aşağıdaki canlı gruplarından hangisi **omurgalıdandır**?

- a) Yuvarlak solucanlar
- b) Eklembacaklılar
- c) Kabuklular
- d) Yuvarlak ağızlılar
- e) Örümcekler

19. Kafatasızlardaki notokordun yerini kafataslılarda hangi yapı almıştır?

a) Sırt ipliği b) Omurga c) Kemik d) İskelet e) Kıkırdak

20.

- I. Ova kurbağası
- II. Yeşilkertenkele
- III. Kirpi
- IV. Aslan
- V. Köpek balığı

Yukarıda verilen canlıların hangi ikisi arasında protein benzerliği diğerlerinden **daha fazladır**?

a) I ve II b) I ve III c) I ve IV d) III ve IV e) III ve V

21. Aşağıdaki ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- I. Tohumusuz bitkilerin damarlı ve damarsız formları vardır
- II. Karayosunları, çiçekli bitkilerdendir
- III. Çamlar, açık tohumludur
- IV. Bitkilerde çiçek, üreme organıdır
- V. Tohumlu bitkilerin tamamı odunsudur

a) III ve IV b) I, III ve IV c) II ve V d) I, II ve IV e) III, IV ve V

22. Aşağıdaki ifadelerden hangisi ökaryotik hücrenin özellikleri arasındadır?

- a) Kromozom yapıları halkasaldır
- b) Oksijenli solunum enzimleri plazma zarındadır
- c) Çoğunun yaşam şekli anaerobdur
- d) Oksijenli solunum enzimleri mitokondri zarındadır
- e) DNA'ları sitoplazmada serbest halde bulunur

23. Aşağıdaki canlılardan hangisi sabit vücut ısılı (**endoterm**)dır?

- a) Kemikli balıklar
- b) Sürüngenler
- c) Kuşlar
- d) İki yaşamlılar
- e) Kıkırdaklı balıklar

24. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi omurgalı hayvanların **sadece bir sınıfına** özgüdür?

- a) Vücut sıcaklığının, ortam sıcaklığına göre değişmemesi
- b) Döllenmenin, dişi bireyin üreme organlarında gerçekleşmesi
- c) Kalpte temiz ve kirli kanın birbirine karışmaması
- d) Alyuvarlarda hemoglobin bulunması
- e) Soluk alma sırasında diyafram kasının kasılması

25. Aşağıda verilenlerden hangisi bir canlının memeliler sınıfına dahil olduğunu anlamada **yeterli olmaz**?

- a) Vücudunda kılların bulunması
- b) Yavrularını doğumdan sonra belli bir süre sütle beslemeleri
- c) Göğüs ve karın boşluğunu ayıran kaslı bir diyaframın bulunması
- d) Kapalı kan dolaşımının bulunması
- e) Akciğerlerinde alveoler hava keselerinin bulunması

BAŞARILAR...

Ek 3.

**KAVRAM DEĞİŞTİRME METNİ
(ÖRNEK – I)**

Bakterilerin ve mavi-yeşil alglerin, monera alemine dahil edilmesinin başlıca nedenleri nelerdir?

Monera aleminin ve monera alemi içerisinde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili, öğrenciler arasında yaygın olarak bulunan yanlış anlamalar (kavram yanlışları) şunlardır;

1. Monera alemindeki canlılar ya prokaryotik ya da ökaryotik hücrelerden oluşur.
2. Mavi-yeşil algler, algler grubunun içerisinde yer alır.
3. Mavi-yeşil algler ökaryotik canlılardır.
4. Mavi-yeşil algler prokaryotik canlılar olduğu için fotosentez yapamazlar.
5. Bakteri türlerinin hapsi insanlar için oldukça zararlıdır, hastalık yaparlar.
6. Bakteriler, protista alemi içerisinde yer alır.
7. Bakteriler, bir hayvan hücresi oldukları için fotosentez yapamazlar.
8. Bakteriler kendi besinini kendileri sentezleyemezler.
9. Bakteriler, virüslerin aksine parazit olarak yaşamazlar.
10. Bakteriler bitki olmadığı için hücre çeperine sahip değildir.
11. Bakteriler solunum yaptıkları için oksijensiz ortamda yaşayamazlar.
12. Bakterilerde sadece eşeysiz üreme görülür.
13. Bakteriler hayvanlar grubuna dahil olmadığından hareket edemezler.

Öğrenciler için monera alemine dahil olan üyelerin getirdiği bir avantaj vardır. O da en büyük büyütmede de olsa, genel yapılarının, ışık mikroskopunda gözlenebilir olmalarıdır. Bu durum, bilgilerin daha doğru bir şekilde yapılandırılmasını sağlayacaktır. Fakat öğrencilerde, öğretmenler tarafından gerek derste mikroskopun hakkıyla kullanılmaması gerekse de teorik bilgi ile uygulamalar sonucunda elde edilen bilgilerin doğru ve tam bir biçimde ilişkilendirilememesi sonucu yinede ilgili kavramların özelliklerine dair hatalı algılamalar oluşmaktadır.

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunda, çekirdekli hücre ve çekirdeksiz hücrelere ait özellikler tam olarak anlaşılmadığı için canlılar aleminin ilk grubu olan monera aleminde hangi tip hücrelerin neden bulunduğuyla ilgilide hatalar vardır. Ayrıca öğrencilerde, canlılar alemindeki bu kadar büyük bir çeşitliliğe rağmen neden mavi-yeşil alglerle bakterilerin bu gruba sokulduğuna dair sıkıntılar mevcuttur.

Öğrencilerde mavi-yeşil algleri protista alemindeki algler grubuna, mantarlar alemine veya bitkiler alemine sokma eğilimi vardır. Yani onlar mavi-yeşil algleri bir bitki hücresi gibi görmektedirler ve bundan dolayı bitki hücresinin sahip olduğu özellikleri bu alg türüne taşımaktadırlar. Sonuçta mavi-yeşil alglerin ökaryotik hücre tipi olduğunu savunurlar. Bir grup öğrenci de madem mavi-yeşil algler prokaryot organizmalardır o halde basit yapılı oldukları için fotosentez

yapamazlar diye düşünürler. Çünkü onlara göre fotosentez ancak yüksek yapılı bitki hücreleri tarafından yapılabilir.

Tüm bunlara ek olarak bakterilerin hayvansal hücre oldukları da düşünülür. Çünkü öğrencilerde, bakterilerin çoğu hareket eder ve bu yetenek sadece hayvanlarda vardır düşüncesi hakimdir. Tabi bu düşüncenin tam tersi düşüncelere de sahip öğrenciler vardır. İfade edilen bu durumlardan dolayı öğrenciler, bakterilerin hayvansal hücre olduğunu ve bunun için fotosentez yapamayacaklarını, tüm bakterilerin besinlerini dışardan hazır aldıklarını, bitki hücresi olmadıkları için hücre çeperine sahip olamayacaklarını, onların sadece oksijenli ortamda yaşayabildiklerini, mavi-yeşil alglere göre daha gelişmiş organizmalar oldukları için bakterilerin bir üst alemde yani protista aleminde yer aldıklarını düşünürler ve böylece birçok yanılgıya sahip olurlar.

Ayrıca günlük yaşamda, hastalıklarla virüslerin ve bakterilerin bire bir ilişkilendirilmesi nedeniyle, mevcut tüm bakterilerin hastalıklara neden olduğu düşünülmekte onların insanlar için önemi göz ardı edilmektedir.

Monera aleminde **sadece prokaryotik hücreli** canlılar vardır. Bunlar; mavi-yeşil algler ve bakterilerdir. Önceden de değinildiği üzere prokaryotlar en basit hücre tipine sahiptirler ve genetik materyalleri zarla çevrilmemiştir. Sitoplazma içerisinde serbest haldedirler. Mitokondri veya kloroplast gibi zarla çevrili organelleri yoktur. Bunlar **sadece ribozomlara** sahiptirler. Monera alemine dahil üyeler **tek hücreli** ve basit organizmalardır. Ya **tek tek** ya da **koloni** halinde yaşarlar.

Bu alemde öncelikle, bakterilerden ve mavi-yeşil alglerden daha basit ama virüslerden daha gelişmiş olan **mikoplazma** ve **riketsiya** denen prokaryot organizmalar bulunur. Bunlar ışık mikroskoplarıyla görülemezler ve bazı hastalıklara (örneğin; riketsiyalar tifüse neden olur) yol açarlar.

Monera aleminin üyelerinden olan mavi-yeşil alglerin diğer adları, **siyanobakteriler** veya mavi-yeşil bakterilerdir. Fakat bitki benzeri protistlerden (algler) daha çok bakterilere benzediklerinden ve en başta çekirdeğe sahip olmadıklarından dolayı bakterilerle birlikte sınıflandırılırlar. Bir canlının fotosentez yapma yeteneği onun prokaryot veya ökaryot olmasına bağlı değil, klorofil maddesini taşımasına bağlıdır. Bu nedenden dolayı mavi-yeşil algler klorofil moleküllerini taşırlar ve fotosentez yapan prokaryotlar olarak bilinirler. Ribozom

dışında organelle sahip olmadıkları yani kloroplastlara sahip olmadıkları için fotosentez mekanizması sitoplazmaya dağılmış olan klorofil moleküllerince yerine getirilir. Ayrıca sadece klorofil değil karoten (turuncu), ksantofil (sarı) ve likopen (kırmızı) renk pigmentlerine de sahiptirler.

Yaklaşık olarak 2500'den fazla türü olan siyanobakteriler çoğunlukla tatlı su birikintilerinde ve göllerde yaşarlar. Bazen yaşadıkları ortamda fazla miktarda bulundukları için suyun rengini değiştirirler. Örneğin; Kızıldeniz'de kırmızı renk pigmentine sahip mavi-yeşil alg türü, su yüzeyinin kırmızı görünmesine neden olur.

Bakteriler doğada hemen hemen akla gelebilecek her noktada yaşarlar. Işık mikroskobunun büyük büyütmelelerinde küre, çubuk veya helezon şeklindeki yapılarıyla karşımıza çıkarlar. Fakat elektron mikroskobunda incelendikleri zaman tipik bir prokaryotik hücre olduğu yani ribozom dışında organelle ve çekirdeğe sahip olmadığı görülür. DNA molekülü sitoplazma içinde serbest ve çıplak olarak bir zincir halinde uzanır. DNA molekülünün bulunduğu bölgeye **nükleoid** denir. Ayrıca bazı bakteri türlerinde sitoplazma içerisinde **plazmid** adı verilen çember biçiminde bir DNA molekülü daha bulunur. Plazmid daha çok gen mühendisliğinde kullanılır.

Bakterilerin büyük çoğunluğu **serbest**, bazıları da hayvan ve bitkilerde **parazit** olarak yaşarlar. Serbest halde yaşayan bakterilerin büyük çoğunluğu da ölü bitki ve hayvan vücutlarıyla beslenerek, **saprofit (çürükçül)** olarak, az bir kısmı da **ototrof** olarak yaşamını sürdürür. Kendi besinini kendi yapan (**ototrof**) bakteriler, ortamdaki inorganik maddeleri **kemosentez** veya **fotosentez** yoluyla organik maddeye çevirir ve besin ihtiyaçlarını karşılarlar. Kendi besinini yapamayanlar (**heterotrof**) ise canlı bitki ve hayvanlarda **parazit** olarak veya ölü bitki ve hayvan vücutları üzerinde **saprofit** olarak yaşayıp besin ihtiyaçlarını onlardan sağlarlar.

Bakterilerin çoğu **aerob (oksijenli)** olarak solunum yaparlar ve besinleri oksijen varlığında parçalayıp enerji elde ederler. Az bir kısmı ise **anaerob (oksijensiz)** ortamda yaşayıp oksijensiz solunum yaparlar ve besinleri oksijensiz bir şekilde parçalayarak enerji elde ederler. Diğer yandan hem oksijenli hem de

oksijensiz ortamda yaşayıp, hem oksijenli hem de oksijensiz solunum yapan bakteri formları da (**fakültatif anaerob**) mevcuttur. Bakterilerin başlıca besin kaynakları karbonhidratlar, yağlar ve aminoasitlerdir. Fakat üre ve ürik asit gibi organik maddeleri de besin kaynağı olarak kullanabilirler.

Bakteriler genelde **ikiye bölünme** şeklindeki eşeysiz üreme çeşidiyle çoğalırlar. Bu çoğalma şeklinde oluşan yeni bakterilerin genetik bilgisi ana bakterinin genetik bilgisiyle birebir aynıdır. Lakin bazı bakteriler de **konjugasyon** denen ve bir çeşit eşeyli üreme olan çoğalma şeklini kullanırlar. Bu çoğalmada genetik materyalinin bir kısmını diğer bakteriye veren bakteriye verici, genetik materyali alan bakteriye ise alıcı bakteri denir. Konjugasyonla alıcı bakterinin genetik bilgisi değişime uğrar. Bu olay bakterilerin ortama daha iyi uyum yapmalarını sağlar.

Bakteriler dış taraftan bir hücre zarıyla ve onun üstünde de bir **hücre çeperiyle** sarılıdırlar. Fakat bu çeper bitki hücresinin çeperinde olduğu gibi selüloz değil, protein, lipit (yağ) ve polisakkarit moleküllerinden ibarettir. Ayrıca bazı bakterilerde de çeper üzerinde **kapsül** denen bir koruyucu kılıf daha vardır. Kapsül bakterinin bulunduğu ortama veya birbirlerine yapışmasını sağlar. Bakterilerin çoğunda **kamçı (flagellum)** vardır ve bu yapıyla hareket ederler.

Bakterilerin bir kısmı zararlı, bir kısmı ise oldukça faydalıdır. Zararlı olanlar; menenjit, tüberküloz, dizanteri, tetanos, tifo gibi birçok hastalığa neden olur. Faydalı bakterilerden ise; etil alkol, asetik asit, aseton, yağ, peynir, turşu, ipek ve kahve gibi besinlerin yapımında faydalanılır. Ayrıca atık maddeleri işleyen fabrikaların arıtma tesislerinde kullanılan çürükçül bakteriler lağım atıklarını gübre haline dönüştürürler. Kromozom yapıları sade olduğu için, gen mühendisliği çalışmalarında oldukça sık kullanılırlar.

Ek 4.

**KAVRAM DEĞİŞTİRME METNİ
(ÖRNEK – II)**

Protista alemindeki canlıları monera alemindeki canlılardan ayıran başlıca özellikler nelerdir?

Protista aleminin ve protista alemi içerisinde yer alan canlıların özellikleri ile ilgili, öğrenciler arasında yaygın olarak bulunan yanlış anlamalar (kavram yanlışları) şunlardır;

1. Protista alemindeki tüm canlılar prokaryotik hücrelerden meydana gelir.
2. Protista alemindeki canlıların hareket yetenekleri yoktur.
3. Protista alemindeki hiçbir canlı grubunun fotosentez yapma yeteneği yoktur ve bu nedenle hepsi heterotrofturlar.
4. Protista alemindeki canlılar, hücre çeperleri olduğundan dolayı bitkiler grubuna dahil edilebilirler.
5. Cıvık mantarlar, mantarlar alemine dahil edilir.
6. Cıvık mantarlar, belirli bir hücre yapısı olmadığı için monera aleminde yer alır.
7. Protista alemindeki hiçbir alg çeşidinin hareket yeteneği yoktur.
8. Algler fotosentez yapamazlar çünkü kloroplast sadece yeşil bitkilerde bulunur.
9. Öglena, amip ve terliksi hayvan en önemli alg örneklerindendir.
10. Protistlerin tamamı insanlar için faydalıdır.
11. Protista alemindeki tüm canlı türleri yalancı ayaklarla (pseudopod) hareket ederler.

Protista aleminde bulunan protistler tamamen soyut kavramlar değildirler. Çünkü mikroskopta genel yapılarının, hareketlerinin ve çekirdeklerinin gözlenebilme şansı vardır. Bu nedenle öğrencilerin bu konudaki kavram yanlışlarının az olması beklenir. Fakat durum böyle değildir. Çünkü hücre tipi, hücre çeperi, çoğalma şekilleri, beslenme ve solunum biçimleri gibi konulara ait kavramlar daha önceden yanlış yapılandırıldığı veya kulaktan dolma bilgilerle yeni ve doğru bilgiler ilişkilendirilemediği için, bu konudaki kavram yanlışlarına ya yenileri eklenecek ya da var olan kavram yanlışları sürdürülecektir.

Monera alemi konusunda da değinildiği üzere, prokaryotik ve ökaryotik hücre kavramlarında yaşanan sıkıntıların devamı niteliğinde, öğrenciler bu alemde bulunan canlıların neden bu aleme yerleştirildiğine ve monera ile protista aleminin neden iki ayrı alem olarak incelendiğine dair tam ve doğru cevaplara ulaşamamaktadırlar. Hayvanlar ve bitkiler alemini birbirinden kesin hatlarla ayıran özellikler, günlük yaşamda ve okul hayatında, öğrencilerin sürekli olarak karşılaştıkları veya bizzat gözlem yapma şansı yakaladıkları özelliklerdir. Fakat bu durumu özellikle monera ve protista alemi için düşünemeyiz.

Bu gibi nedenlerden dolayı öğrencilerde; protista alemindeki canlıları, belki kelime benzerliğinden dolayı, prokaryot olarak düşünme, protistlerin hangi gruba yerleştirileceği tam olarak bilinmediği için onları bitkilere benzetip hareket edemezler veya hayvanlara benzetip fotosentez yapamazlar-hücre çeperine sahip değildirler gibi yanlışlara sahip olma ve protistlerin tamamını ototrof veya heterotrof olarak görme gibi eğilimler bulunmaktadır.

İlköğretimden yüksek öğretime kadarki tüm öğrencilerde karşılaşılan yanlış düşüncelerden bazıları da; civık mantarların mantarlar aleminde yer aldığı, alglerin tamamen bitkisel hücreler olarak düşünüldüğü, protozoa örneklerinin algler içine karıştırılması, protozoaların hareketlerini ve beslenmelerini sağlayan yapıların sadece kamçılar olduğu, alglerin kesinlikle hareket edemedikleri, fotosentez yapan protozoaların olmadığı gibi yanlışlardır. Bu yanlışlardan bazıları çok ayrıntıya inmekte ama ilgili konuların tam olarak anlaşılmadığını da göstermektedir.

Çünkü kavramlar bilgilerin yapı taşlarıdır ve gerçekte bilimsel bilgiler kavramlara ait özelliklerden ve kavramlar arası ilişkilerden doğar. Bu sebeple, yanlış kavramlara sahip olma ve bunları giderememe, öğrencilerin bilimsel bilgileri doğru yapılandıramayacağına bir işarettir. Sonuçta kavramlarla akademik başarı arasında dolaylı ama güçlü bağlar bulunmaktadır.

Protista aleminde sadece ökaryotlar bulunur. Diğer bir ifade ile ökaryot hücreli canlıların ilki **protistlerdir**. Bilindiği üzere ökaryotik hücrelerde çift zarla çevrili bir çekirdek ve yine zarla çevrili organel denen özelleşmiş yapılar (mitokondri, lizozom, endoplazmik retikulum vb.) mevcuttur.

Protista aleminde ökaryotik canlıların dört ana grubu vardır. Bunlar; tek hücreli hayvan benzeri protistler (**protozoalar**), tek veya çok hücreli bitki benzeri protistler (**algler**) ve **civık mantarlardır**. Bu canlıların büyük bir kısmı mikroskobiktir. Az bir kısmı ise gözle görülebilir. Ayrıca protistlerin çoğu suda yaşar. Bu gruplar ve ayırıcı başlıca özellikleri şunlardır;

1. Hayvan Benzeri Protistler (Protozoalar)

Protozoalar hayvansal özelliklere sahip oldukları için hayvan benzeri protistler olarak bilinirler ve genelde heterotrofturlar. Aktif olarak hareket ederler ve tek hücrelilerdir.

a) Hayvansal kamçılılar (flagellata)

Bir veya daha fazla kamçıya sahip olan bu canlılarda **kamçı**; hareketi sağlar, besin yakalamaya yardımcı olur ve duyu organeli olarak iş görür. Bu tek hücreli canlılar bazen serbest olarak yaşar bazen de koloniler oluşturur. Genelde ikiye bölünerek çoğalırlar ve birçoğu tatlı sularda yaşar. Fakat denizlerde ve nemli topraklarda yaşayanları da mevcuttur. Bu canlıların bazıları hastalık yapıcıdır. Örneğin; karahumma ve şark çıbanı gibi. Bu şubenin en tanınan örnekleri; **öglena**, **volvox**'dur. Bu şube üyeleri genelde heterotroftur ama istisnai olarak öglena canlısı klorofil taşıdığı için gerektiğinde fotosentez yapar ve her iki türde beslenme özelliği (heterotrof-ototrof) gösterir. Kamçılıların az bir kısmı parazittir.

b) Kök ayaklılar (rhizopoda)

Bu grubun özellikleri diğer grubun özelliklerinin aynısıdır. Farklı olan ise, hareketi ve beslenmeyi sağlayan yapının **yalancı ayak (pseudopod)** denen sitoplazmik uzantılardır. Bu uzantılar, hem hareketi sağlar hem de besinleri sararak besin kofuluna alır. Besinler burada enzimlerle parçalanır ve gerekli enerji elde edilir. Bu şubenin en tanınmış örneği **amiptir**. Amibin belirli bir şekli yoktur, sürekli şekil değiştirir ve amipsel hareket gösterir. Bu hareket tarzı bir yüzme değil sürtünmedir. Amiplerin bazı türleri hayvanların sindirim sisteminde parazit veya kommensal olarak yaşar.

c) Silliler (ciliata)

En gelişmiş protozoalardır. Hareket ve besin yakalama organı hücre yüzeyindeki birçok **sildir**. Bu gruba ait diğer tüm özellikler, yukarıdaki şubelerde açıklanan özelliklerdir. Şubenin en tanınan örneği **terliksi hayvan (paramecium)**dır. Bu canlının iki çekirdeği vardır. Büyük olanı metabolik faaliyetleri düzenlerken küçük olanı üremeyi sağlar. Üreme, ikiye bölünme şeklindeki eşeysiz ya da konjugasyon şeklindeki eşeyli üremedir. Eşeyli üremede iki silli canlı birleşerek gen alış verişinde bulunur. Sonuçta genetik bilgisi farklı olan yeni bir canlı meydana gelir.

d) Sporlular (sporozoa)

Üremeleri **sporlarla** gerçekleştiği için sporlu protozoalar olarak tanınırlar. Kamçıları yoktur, tek hücrelidirler ve hücre içi parazittirler. En tanınan türü **plasmodium**'dur ve sıtmaya neden olur.

2. Bitki Benzeri Protistler (Algler)

Alglerin hemen hemen hepsinde klorofil pigmenti vardır. Fotosentez yaptıkları ve selüloz hücre duvarına sahip oldukları için bitkisel özellikler gösterirler ve bitki benzeri protistler olarak tanınırlar. Tek hücreli veya çok hücreli türleri vardır. Tek olarak ya da koloni halinde bulunabilirler. Genelde tatlı veya tuzlu sularda yaşarlar ama toprak üstünde ya da altında veya nemli kayalar üzerinde de bulunurlar. Tüm alg çeşitleri ototroftur. Fakat protozalarda değinildiği üzere, **öglena** canlısı hem alg hem protozoa özelliği gösterir. Çünkü bazı durumlarda fotosentez yapar bazı durumlarda besinini dış ortamdan hazır alır. Sitoplazmalarında değişik renklerde **pigmentler** (renk maddeleri) bulunur. Diğer yandan fotosentez yapıp da ototrof özelliği gösteren ama kamçılarıyla aktif hareket eden alg grupları da vardır.

Önemli alg grupları arasında; **bitkisel kamçılılar, diyatomlar, kamçılı algler, yeşil, kırmızı ve esmer (kahverengi) algler** vardır. Öglena canlısının bazı türleri protozalarda hayvansal kamçılılar, bazı türleri de alglerde kamçılı algler şubesine girer. Hücre çeperlerinde **selüloz**un yanı sıra **silisyum** bulunan ve bu nedenle çeşitli desenlerde karşımıza çıkan alg çeşitleri de (diyatomlar gibi) bulunmaktadır.

3. Mantar Benzeri Protistler

Mantar benzeri protistler arasında en çok tanınan şube **cıvık mantarlardır**. Bunlar amibe benzer çünkü hücrelerinin belirli bir şekli yoktur hatta hücreleri belirgin olarak birbirinden ayırt edilemez. Çok sayıda çekirdeğe sahiptirler. Sitoplazmalarında klorofil bulunmaması nedeniyle tamamı **heterotroftur**. Çürüten odunların üzerinde bulunurlar. Bazı meyve ve sebzelerde parazit olarak bulunan ve önemli ekonomik kayba neden olan küf mantarları da protistlere dahil edilmektedir.

Ek 5.

GELENEKSEL METİN ÖRNEĞİ

CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

1. Yönetici moleküller

Bütün canlılar genetik bilgi içerir. Gen olmadan yani o türe özgü kalıtım özelliklerini taşıyan bir materyal olmadan canlılık düşünülemez. Tek bir gen belirli uzunluktaki bir DNA (bazı virüslerde RNA) parçasıdır. Her gen, kendine özgü bir proteinin sentezinden sorumludur. Öyleyse bütün canlılarda protein sentezi görülür.

Nükleik asitler organizmanın genetik bilgi deposudur. Bir türün kendine has tüm özelliklerinin ortaya çıkmasında nükleik asitlerin büyük etkisi vardır. Bu yüzden nükleik asitlere yönetici moleküller adı da verilmiştir. Nükleik asitlerin önemi, prokaryot ve ökaryot hücrelerin genetik maddesini teşkil etmelerinden kaynaklanmaktadır. Canlılar aleminde deoksiribonükleik asit (DNA) ve ribonükleik asit (RNA) olmak üzere iki çeşit nükleik asit vardır. Ökaryot hücrelerdeki DNA başlıca çekirdekte olmak üzere, mitokondri ve kloroplastlara yerleşmişlerdir. RNA ise, hem çekirdekte hem de sitoplazmada (özellikle ribozomlarda) bulunur. Prokaryot hücrelerde ise DNA ve RNA sitoplazma içerisinde yer alır. RNA'nın kimyasal bileşimi DNA'dan farklıdır. Ayrıca RNA, DNA'da olduğu gibi çift iplikten değil tek iplikten oluşur. RNA'nın görevleri, protein sentezinden sorumlu ribozomun ana yapısını oluşturmak, hücre içindeki aminoasitleri ribozoma getirmek ve DNA'daki genetik bilgiyi şifreler halinde sitoplazmaya taşımaktır. DNA'nın görevi ise sadece o türe ait genetik bilgiyi taşımak ve bunu yeni oluşan nesillere aktarmaktır. Yönetici moleküller her canlıda bulunduğu için her canlı türü protein sentezleme işini sorunsuz bir şekilde yerine getirir.

2. Uyarı alma, tepki gösterme ve hareket etme

Tüm canlıların uyarı alma yeteneği vardır. Diğer bir ifadeyle, bütün canlılar çevrelerindeki fiziksel ve kimyasal koşulların değişimine karşı tepki gösterirler. Ayrıca bu tepkiler kalıtsaldır. Uyarıların alınması ve gerekli olan tepkinin

gösterilmesi, o canlının uygun ortam ve elverişli koşullarda yaşamasını veya ortamdaki koşullara karşı adaptasyon yapmasını sağlar. Tüm canlılar hareket eder. Beslenme, savunma, üreme, güvenli yaşam alanı bulma gibi canlılık özelliklerini gerçekleştirebilmek amacıyla; tek hücreliler, yalancı ayak-sil-kamçı gibi yapılarla, çok hücreliler ise, bacak-kanat-kol gibi organlarla yer değiştirirler. Bitkiler gibi sürekli bir yere bağlı olan yani yer değiştirme yeteneğinden yoksun canlılarda ise bir uyarana karşı yönelim (tropizma) hareketi vardır. Örneğin; ışığa-yerçekimine-neme yönelim gibi. Ayrıca bir uyarı yönüne bağlı olmayan hareketlerde (nasti) söz konusudur. Örneğin; sıcaklık uyarısını nedeniyle tohumun çimlenmesi (termonasti) veya azot ve aminoasit ihtiyacını karşılamak için bitkinin böcek yakalaması (kemonasti) gibi.

3. Üreme

Tüm canlılar üreme yeteneğine sahiptir. Bir canlının kalıtım materyalini gelecek nesillere aktarmasına diğer bir ifade ile her canlının neslini devam ettirmek üzere kendine benzer yeni fertler oluşturmaya üreme adı verilir. Buradan da anlaşılacağı üzere üremenin “kalıtsal materyalin yeni bireylere aktarılması” ve “bir türün neslinin devam ettirilmesi” gibi başlıca iki özelliği bulunmaktadır. Canlılar dünyasında üreme eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki çeşittir.

Eşeysiz üremede; gen değişiminin olmaması, tek atanın varlığı, bir atadan meydana gelen tüm bireylerin aynı genetik bilgiye sahip olmaları ve ata özelliklerinin hepsini taşıması gibi özellikler mevcuttur. Eşeysiz üreme; tek hücrelilerde (bakteriler ve protistlerin çoğunda) bölünme, çok hücrelilerde (bazı mantar türlerinde, bazı protistlerde, sölgelerinde ve bazı bitkilerde) tomurcuklanma olarak görülür. Ayrıca bazı tek hücrelilerde, bazı mantarlarda, eğreltiotlarında ve birçok bitkide görülen sporla üremede eşeysiz üremenin bir çeşididir. Yüksek yapılı bitkilerde görülen ve genelde tohum üretme yeteneğini kaybetmiş ticari bitkilerin çoğaltılmasında kullanılan vejetatif ve çelikle üretimde eşeysiz üremeye birer örnektir.

Daha yaygın olarak görülen eşeyli üremenin ise; iki atanın varlığı, ataların her birinin üreme hücreleri olan gametleri oluşturmaları gibi özellikleri vardır. Eşeyli üremede iki temel olay bulunur. Bunlar, ataların her birinin mayoz bölünme ile gametleri oluşturmaları ve bu gametlerin birleşerek zigotu oluşturmalarıdır. Kısacası dişi ve erkek atadan gelen gametlerin birleştirilmesi olayına döllenme, oluşan yeni hücreye ise zigot adı verilir. Eşeyli üreme genelde yüksek yapıli bitki ve hayvanların hemen hepsinde ve eşeysiz üreyen bazı canlılarda ise zaman zaman görülmektedir.

4. Solunum

Doğadaki tüm canlılar solunum yapar. Besin maddelerinin, hücrelerde oksijenli veya oksijensiz olarak parçalanıp enerji açığa çıkarılması olayına solunum denir. Organizmalarda, hayatlarını devam ettirmek ve bütünlüklerini koruyabilmek için bu enerjiyi kullanırlar.

Solunumun iki çeşidi vardır. Bunlar oksijenli ve oksijensiz solunumdur. Besin maddelerinin oksijen varlığında ve birbirini takip eden kimyasal reaksiyonlar sonucunda, CO_2 ve H_2O 'ya kadar parçalanmasına oksijenli solunum, bu parçalanmada oksijen kullanılmazsa oksijensiz solunum adı verilir. Hangi solunum çeşidi olursa olsun temel amaç hücrenin ve dolayısıyla organizmanın kullanabileceği enerjiyi yani ATP'yi açığa çıkarmaktır ve oksijensiz solunumda elde edilen ATP oksijenli solunumda elde edilene göre çok daha azdır.

Diğer yandan solunum olayı hücrelerde meydana gelir ve buna hücre solunumu adı verilir. Fakat solunum için gerekli olan oksijenin devamlı olarak hücreye taşınması ve solunum sonucunda oluşan CO_2 'nin hücreden uzaklaştırılması gerekir. Yapılan bu işleme ise dış solunum denilmektedir. Dış solunum, tek hücreli canlılarda doğrudan doğruya dış ortamla temasta olan hücre zarında difüzyonla yapılırken, solunum organları gelişmiş bireylerde ise solunum organları aracılığıyla yapılır. Dış solunum çok hücreli canlıların bazılarında (özellikle birçok omurgasız hayvanda) tek hücrelilerde olduğu gibidir. Fakat karmaşık yapıli canlılarda ise dış solunumu sağlayan solunum organları gelişmiştir. Çünkü bu canlıların diğer canlılara göre enerjiye ve oksijene daha fazla ihtiyaçları

vardır. Zaten solunum organlarının gelişmesindeki amaçta solunum yüzeyinin artırılması içindir. Solunum yüzeyi canlının oksijen ihtiyacına göre değişir. Solunumda kullanılan bu özel yapıların başlıcaları, solungaç-trake ve akciğerlerdir.

5. Mutasyon ve Modifikasyon

Tüm canlıların yaşadıkları ortama uyum yapma yeteneği vardır. Canlı, değişik koşulların bulunduğu ortamda en uygun yeri seçmeye çalışır veya ortam uygun değilse bazı yapısal değişikliklerle buna uyum göstermeye, adapte olmaya çalışır. İşte bütün çevresel değişimlere karşın, organizmada kararlı bir iç ortamın sağlanması ve korunması olayına homeostasi adı verilir. Canlının yaşadığı ortama uyum gösterebilmesi için bazı yapısal değişimlere uğraması gerekir ki bunlara modifikasyon ve mutasyon denir.

Farklı ortam şartları altında canlıların dış görünüşünde (fenotipinde) oluşan değişikliklere modifikasyon denilmektedir. Modifikasyonlar, sıcaklık-ışık-nem-besin gibi faktörlerin etkisiyle ortaya çıktıkları için sonradan kazanılan özellikleri ihtiva ederler ve bunlar dölden döle aktarılamazlar. Modifikasyonlar, genlerin değişmesi ile değil genlerin işleyişindeki değişimlerle meydana gelmektedir. Kısacası kalıtsal değildir. Halbuki bir değişikliğin kalıtsal olabilmesi için, onun, üreme hücrelerindeki genetik bilgide ortaya çıkması gerekir.

Bir canlının üreme hücrelerindeki genetik yapının farklılığa uğraması sonucunda oluşan değişikliğe ise mutasyon denir. Mutasyon her zaman olabilecek bir olay değildir. Genel olarak yüz binde veya milyonda bir hücrede mutasyon olma ihtimali vardır. Ayrıca mutasyona neden olan faktörlerin ne olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Diğer yandan mutasyonlar organizma için zararlı ve öldürücü olabildiği gibi yararlıda olabilir. Faydalı olan mutasyonları taşıyan bireyler seçilirken, diğerleri uyum yapamadığı için doğal olarak elenirler. Yararlı mutasyonların, canlılarda, yeni karakterlerin oluşması ve türlerin devamlı olarak yaşam sürdürmesi için önemi büyüktür. Nesillere aktarılan mutasyonlar sadece üreme hücrelerindeki genlerde oluşur, vücut hücrelerinin genlerinde oluşan bu tür

değişimler o bireyde kalır ve nesillere aktarılamaz. Mutasyonlardan bazıları da o canlının genlerinde çekinik olarak kalabilir (örneğin; renk körlüğü ve hemofili gibi).

Modifikasyon üzerinde çevre şartlarının büyük etkisi vardır. Örneğin, sıcaklık etkisi ile çuha çiçeğinde görülen değişimler gibi. Bu bitkinin kırmızı çiçekli bir türünü eğer 30-35 derecede ve nemli bir ortamda yetiştirirsek çiçekler bir süre sonra beyaz renkte açacaktır. Bu beyaz çiçekli bitkiyi 15-20 derecelik bir ortamda ve normal nem şartlarında yetiştirmeye devam edersek çiçekler tekrar kırmızı renkte açmaya başlayacaktır. Bu gibi (sıcaklık ve nem) çevresel etmenler canlının fenotipinde bir değişim yaratır ama genlerinde bir değişime neden olmaz.

6. Metabolizma

Tüm canlılar metabolizmaya sahiptir. Hücreler bütün hayat olaylarının gerçekleştiği yerlerdir. Hücre başlı başına bir organizma ve biyolojik bir sistemdir. Bu sistemin iş yapma yeteneği ve gücü oldukça yüksektir. Fakat diğer yandan bu işlerin yapılabilmesi içinde enerjiye gereksinim duyulur. Diğer bir ifadeyle, büyüme-üreme-yenilenme vb. işler için enerjiye ihtiyaç vardır. İşte bu enerjinin elde edilebilmesi için metabolizmaya ihtiyaç vardır. O halde metabolizmayı, bir hücrede meydana gelen bütün kimyasal reaksiyonlar olarak tanımlayabiliriz.

Hücrede madde yapımı ve yıkımı temelde kimyasal reaksiyonlara yani metabolizmaya dayanır. Şu halde metabolizmanın iki çeşidi olduğunu belirtebiliriz. Metabolizmanın yapıcı kısmına (küçük yapı taşlarını büyük moleküllere dönüştürme-enerji depolama) anabolizma, yıkıcı kısmına (büyük molekülleri yapı taşlarına dönüştürme ve bunları solunum tepkimelerine sokarak enerji elde etme) ise katabolizma adı verilir.

Ek 6.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ GAZİ EĞİTİM FAKÜLTESİ İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'na

ANKARA

G. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalında yürüttüğüm “Fen Kavramlarının Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiği” konulu ve öntest-sontest, kontrol gruplu deneysel modele sahip doktora tez çalışmamın, uygulama ve veri toplama aşamasını, G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında bulunan 2. sınıf şubelerinden seçilen iki grup üzerinde, haftada 3 saat olmak üzere toplam 8 hafta boyunca uygulamak istiyorum.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Adres: G.Ü Gazi Eğitim Fakültesi K. Blok
B. 15 Beşevler/ANKARA

Tel: 0.312.2126470/8115

24.02.2006

Barış ÇAYCI

Ek 7.

DENEY ve KONTROL GRUPLARINA UYGULANAN ÖĞRETİM PROGRAMI

Kontrol Grubunda Uygulanan Programın Zamanlaması ve İçeriği

1. Hafta	1	6 hafta boyunca işlenecek konular ve konu başlıkları hakkında kısaca bilgi verildi, öğrencilerin soruları cevaplandı.
	2	Kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği öntestler olarak uygulandı.
	3	Öğrenme stili envanteri ve bilimsel işlem becerileri testi öntestler olarak uygulandı.
2. Hafta	1	Belirlenen ilk alt konuyla ilgili olarak hazırlanan geleneksel tipteki metinler dağıtıldı ve bunların öğrenciler tarafından okunması sağlandı.
	2	İlgili konu düz anlatım yöntemi temel alınarak işlendi.
	3	Öğrencilerden gelen sorular cevaplandı.
3. Hafta	1	İkinci hafta konusuyla alakalı geleneksel metinler dağıtıldı ve öğrenciler tarafından okundu.
	2	İlgili konu düz anlatım yöntemi temel alınarak işlendi.
	3	Öğrencilerden gelen sorular cevaplandı.
4. Hafta	1	Üçüncü haftada işlenecek olan alt konuyla ilgili geleneksel metinler dağıtıldı ve bu metinlerin okunması sağlandı.
	2	İlgili konu düz anlatım yöntemi temel alınarak işlendi.
	3	Öğrencilerden gelen sorular cevaplandı.
5. Hafta	1	Dördüncü haftada işlenecek olan alt konuyla ilgili geleneksel metinler dağıtıldı ve bu metinlerin okunması sağlandı.
	2	İlgili konu düz anlatım yöntemi temel alınarak işlendi.
	3	Öğrencilerden gelen sorular cevaplandı.
6. Hafta	1	Belirlenen yedinci alt konuyla ilgili olarak hazırlanan geleneksel tipteki metinler dağıtıldı ve bunların öğrenciler tarafından okunması sağlandı.
	2	İlgili konu düz anlatım yöntemi temel alınarak işlendi.
	3	Öğrencilerden gelen sorular cevaplandı.
7. Hafta	1	Öğrencilere, belirlenen son alt konuyla ilgili olan geleneksel metinler verildi ve bunların okunması sağlandı.
	2	İlgili konu düz anlatım yöntemi temel alınarak işlendi.
	3	Öğrencilerden gelen sorular cevaplandı.
8. Hafta	1	6 hafta boyunca işlenen konular üzerinde genel bir değerlendirilme yapıldı, öğrencilerden gelen sorular cevaplandı.
	2	Kavram başarı testi sontest olarak uygulandı.
	3	Fen bilimleri tutum ölçeği sontest olarak uygulandı.

Deney Grubunda Uygulanan Programın Zamanlaması ve İçeriği

1. Hafta	1	6 hafta boyunca sürecek çalışma hakkında bilgi verildi. Öğrencilerine uygulanacak yeni yöntemle ilgili açıklamalar yapıldı.
	2	Kavram başarı testi, fen bilimleri tutum ölçeği öntestler olarak uygulandı.
	3	Öğrenme stili envanteri, bilimsel işlem becerileri testi öntestler olarak uygulandı.
2. Hafta	1	Öğrencilere, canlı-cansız varlıklar arasındaki farklılıklar ve canlıların ortak özellikleriyle ilgili hazırlanan sorular soruldu, alınan cevaplar tartışıldı.
	2	Konuyla ilgili kısa bilimsel açıklamalar yapıldı, öğrencilerden gelen sorular yanıtlandı ve bu sorular üzerinde yorumlar yapıldı.
	3	Konuyla ilgili kavram değiştirme metinleri dağıtıldı, öğrencilerin metinleri okunması sağlandı ve bu metinler üzerinde tartışıldı.
3. Hafta	1	Canlıların sınıflandırılması, sınıflandırma kriterleri ve türleriyle ilgili hazırlanan sorular ve alınan cevaplar doğrultusunda tartışmalar yapıldı.
	2	Konuyla ilgili kısa bilimsel açıklamalar yapıldı, öğrencilerden gelen sorular yanıtlandı ve bu sorular üzerinde yorumlar yapıldı.
	3	Konuyla ilgili kavram değiştirme metinleri dağıtıldı, öğrencilerin metinleri okunması sağlandı ve bu metinler üzerinde tartışıldı.
4. Hafta	1	Virüsler ve özellikleri ile Monera aleminin ve bu alem içerisinde yer alan canlıların özellikleri konularında soru cevaba dayalı bir ders işlendi.
	2	Konuyla ilgili kısa bilimsel açıklamalar yapıldı, öğrencilerden gelen sorular yanıtlandı ve bu sorular üzerinde yorumlar yapıldı.
	3	Konuyla ilgili kavram değiştirme metinleri dağıtıldı, öğrencilerin metinleri okunması sağlandı ve bu metinler üzerinde tartışıldı.
5. Hafta	1	Protista ve mantarlar alemlerinin ve bu alemler içerisindeki canlıların özellikleriyle ilgili sorular soruldu, alınan cevaplar sınıf içinde tartışıldı.
	2	Konuyla ilgili kısa bilimsel açıklamalar yapıldı, öğrencilerden gelen sorular yanıtlandı ve bu sorular üzerinde yorumlar yapıldı.
	3	Konuyla ilgili kavram değiştirme metinleri dağıtıldı, öğrencilerin metinleri okunması sağlandı ve bu metinler üzerinde tartışıldı.
6. Hafta	1	Bitkiler aleminin ve bu aleme ait canlıların özellikleriyle ilgili hazırlanan ve öğrencileri konuya yoğunlaştıran sorular soruldu, cevaplar tartışıldı.
	2	Konuyla ilgili kısa bilimsel açıklamalar yapıldı, öğrencilerden gelen sorular yanıtlandı ve bu sorular üzerinde yorumlar yapıldı.
	3	Konuyla ilgili kavram değiştirme metinleri dağıtıldı, öğrencilerin metinleri okunması sağlandı ve bu metinler üzerinde tartışıldı.
7. Hafta	1	Hayvanlar aleminin ve bu aleme ait canlıların özellikleri konularındaki sorular cevaplandı, öğrencilere sorular soruldu ve cevaplar tartışıldı.
	2	Konuyla ilgili kısa bilimsel açıklamalar yapıldı, öğrencilerden gelen sorular yanıtlandı ve bu sorular üzerinde yorumlar yapıldı.
	3	Konuyla ilgili kavram değiştirme metinleri dağıtıldı, öğrencilerin metinleri okunması sağlandı ve bu metinler üzerinde tartışıldı.
8. Hafta	1	6 hafta boyunca süren çalışmalar değerlendirildi. Öğrencilerine uygulanan yeni yöntemin etkililiği ile ilgili açıklamalar yapıldı.
	2	Kavram başarı testi son test olarak uygulandı.
	3	Fen bilimleri tutum ölçeği son test olarak uygulandı.