

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE KAVRAMSAL
DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Gökhan UYANIK

ANKARA
Haziran, 2014

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE KAVRAMSAL
DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Gökhan UYANIK

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Halil DİNDAR

ANKARA
Haziran, 2014

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI

Gökhan UYANIK'ın "İlkokul Dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi" başlıklı tezi tarihinde, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye :	
Üye :	
Üye :	
Üye :	
Üye (Tez Danışmanı):	

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20...

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Fen ve teknoloji öğretiminin öneminin her geçen gün arttığı günümüz dünyasında, fen kavramlarının doğru, anlamlı ve kalıcı olarak öğrenilmesi büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin kavramları doğru öğrenmeleri, onların daha sonraki öğrenmelerini ve dolayısıyla ders başarılarını da etkileyecektir. Bu durumda, öğretim süreci içerisinde kavramların öğretilmesinde ve öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesinde, etkili olacak öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine fen ve teknoloji dersi ünitelerindeki kavramların öğretimi ve kavram yanlışlarının kalıcı olarak giderilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımının etkililiği incelenmiştir. Bununla birlikte, kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin ders başarıları ile tutum ve motivasyonlarına, ayrıca başarılarının kalıcılığına etkisi de araştırılmıştır.

Araştırma sürecinde, tez danışmanlığıma atandığı günden itibaren yardım ve desteğini hiç esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Yrd. Doç. Dr. Halil DİNDAR'a, tez izleme komitemde yer alan ve hem uygulama öncesi hem de uygulama sırası ve sonrasında yardımlarını eksik etmeyerek hep yanımda olan sayın hocalarım Doç. Dr. Bekir BULUÇ ve Prof. Dr. Mehmet YILMAZ'a çok teşekkür ediyorum.

Araştırmayı gerçekleştirdiğim Barbaros İlkokulu'nun Müdürü, Sayın Ahmet SONGUR ile deney ve kontrol sınıflarının öğretmenleri Sayın Ayşe SAKARYA ve Fatma AÇIKEL'e teşekkür ederim.

Araştırma süreci boyunca çalışmamın çeşitli aşamalarında, bana her türlü konularda yardımcı olan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Münevver KAYKANACI ve Doç. Dr. Ferudun SEZGİN'e teşekkürü bir borç bilirim. Aynı zamanda, oda ve çalışma arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Seyit ATEŞ, Dr. Alper YONTAR, Arş. Gör. Demet ŞAHİN, Arş. Gör. Özkan Çelik, Arş. Gör. Berat AHİ ve Arş. Gör. Elif Büşra UZUN'a teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi bu tez sürecimde de bana hep destek olan saygıdeğer annem, babam ve kıymetli kardeşime, son olarak da, hayatta her zaman tüm kalbiyle yanımda olduğunu bildiğim biricik eşim Rüya UYANIK'a bu süreçte de beni desteklediği için gönülden teşekkür ederim.

Gökhan UYANIK

29. 05. 2014

ÖZET

İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

UYANIK, Gökhan
Doktora, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Halil DİNDAR
Haziran-2014, 264 Sayfa

Bu araştırmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğini incelemektir. Bu amaçla, ilkokul dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi ünitelerinden “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” ünitelerinde dersler kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde işlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu olarak, Ankara İli Yenimahalle İlçesi Barbaros İlkokulu dördüncü sınıfları arasından iki şube seçilmiştir. Bu sınıflardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen kavram yanlışlığı belirleme testi, fen bilimleri dersi başarı testleri ile tutum ve motivasyon ölçekleri kullanılmıştır. Bu araçlardan elde edilen verilerin analizinde SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Veriler değerlendirilirken, öncelikle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim”, “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” ünitelerindeki kavram yanlışlıkları belirlenerek, deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımı ile kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin kavram yanlışlıklarının giderilmesindeki etkililiği belirlenmiştir. Buna ek olarak, deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımı ile kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin fen bilimleri ders başarıları ile fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve fen öğrenimine yönelik motivasyonları üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarında uygulanan bu yöntemlerin, öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

Araştırma verilerinin analiz edilmesiyle ulaşılan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Uygulama sürecinin başlangıcında bütün ölçme araçlarının ön-test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama sürecinin sonunda deney grubu öğrencilerinin “Kavram Yanılgısı Belirleme Testi” ve “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesi ile “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi başarı testleri son-test puanları, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ait başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.
2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği son-test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği son-test puanlarında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
3. Kavram yanılgısı belirleme testi ile her üç üniteye ait başarı testlerinin, deneysel uygulamanın bitişinin ardından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarına göre, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, kavramsal değişim metinleriyle uygulaması yapılan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram yanılgılarının kalıcı olarak giderilmesinde, kavram başarıları ile fen dersi başarılarının kalıcı olarak artmasında, fen dersine yönelik tutum düzeylerinin yükselmesinde ve fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerinin anlamlı düzeyde yükselmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Kavram, Kavramsal Değişim Metinleri, Kavramsal Değişim Yaklaşımı.

ABSTRACT

EXAMINING THE EFFECTIVENESS OF CONCEPTUAL CHANGE APPROACH IN FOURTH GRADE PRIMARY SCHOOL SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

UYANIK, Gökhan

PHD, Department of Elementary Education

Advisor: Assist. Prof. Dr. Halil DİNDAR

June-2014, 264 Pages

The purpose of this study is to examine the effectiveness of the conceptual change approach in elementary school fourth grade science and technology course. For this purpose, fourth grade science and technology courses' of units "Vücudumuz Bilmecesini Çözelim" "Maddeyi Tanıyalım" and "Kuvvet ve Hareket" units were processed in the framework of conceptual change courses. In the research as a study group, Barbaros Elementary School fourth grades were selected from among the two classes, the district of Yenimahalle in Ankara. One of these classes had an experimental group and the other one had determined as a control group.

In the research, test for determining misconceptions, science lessons achievement tests, attitudes and motivations scales were developed by the researcher used as a data collection tools. In the analysis of the data which obtained from this tools, SPSS 17.0 statistical software package was used. When evaluating data, primarily, experimental and control group students' misconceptions were identified in "Vücudumuz Bilmecesini Çözelim", "Maddeyi Tanıyalım" and "Kuvvet ve Hareket" units, the conceptual change approaches' which was applied in the experimental group and the present science and technology course curriculums' which was applied in the control group, have been examined the effectiveness on removing students' misconceptions. In addition to this, the conceptual change approaches' and the present science and technology course curriculums' impact on the academic achievements with attitudes towards science course and motivation for science education, were identified. The effect of these methods which were practiced in experimental and control groups, on permanence of achievements, attitudes and motivations of students', were also examined.

The results of the analysis of research data, can be summarized as follows;

1. While at the beginning of the application process, according to of all the pre-test results, not seen the significant difference between the experimental and control group scores, at the end of the application process, the experimental group students' test for determining misconception post-test and permanence test scores significantly higher than control group students' scores.
2. At the end of the applied instruction in experimental and control groups, in science and technology courses' units of "Vücudumuz Bilmeceğini Çözelim" and "Maddeyi Tanıyalım", it was concluded that a significant difference between the post-tests scores of achievement tests. Besides, there had not seen a significant difference between the unit of "Kuvvet ve Hareket" achievement test scores.
3. At the end of the applied instruction in experimental and control groups, the experimental group students' scales of attitude and motivation post-test scores were determined to be higher than the students of control groups.
4. After the end of the application process five weeks later, according to the permanence tests results, it was determined to be a significant difference between the experimental group and the control group students' science course academic achievements. The experimental groups' test scores have been significantly higher than the control groups' scores.

When results of the study have generally evaluated, permanently dispelling to the students' misconceptions, permanently increasing to science course achievements and concept achievements, rising to levels of motivations and attitudes, the conceptual change approachs' which was practiced the conceptual change texts, can say to be significantly effective.

Keywords: Science Education, Concept, Conceptual Change Approach, Conceptual Change Texts

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	i
ÖN SÖZ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	11
1.3. Alt Problemler.....	12
1.4. Araştırmanın Önemi.....	13
1.5. Sayıtlılar.....	16
1.6. Sınırlılıklar.....	17
1.7. Tanımlar.....	17

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kavram.....	18
2.1.1. Kavramların Özellikleri.....	21
2.1.2. Kavram Geliştirme (Öğrenme) Süreçleri.....	24
2.1.3. Kavramlar Arası İlişkiler.....	28
2.1.4. Kavram Öğretimi.....	29
2.1.4.1. Anlam Çözümleme Tabloları (AÇT).....	30
2.1.4.2. Analogiler.....	32

2.1.4.3. Kavram Ağları.....	33
2.1.4.4. Zihin Haritaları.....	34
2.1.4.5. Kavram Haritaları.....	36
2.1.4.6. Kavramsal Değişim Metinleri.....	39
2.1.5. Kavramsal Değişim Süreci.....	42
2.1.5.1. İlk ve Yanlış (Alternatif) Kavramlar.....	42
2.1.5.2. Kavramsal Değişim Yaklaşımı.....	45
2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Öğrenme Kuramları.....	54
2.2.1. Piaget'in Öğrenme Kuramı.....	55
2.2.2. Bruner'in Öğrenme Kuramı.....	60
2.2.3. Gagne'nin Öğrenme Kuramı.....	64
2.2.4. Bütünleştirici (Constructivist) Öğrenme Kuramı.....	67
2.3. Tutum.....	73
2.4. Motivasyon.....	76
2.5. İlgili Araştırmalar.....	78
2.5.1. Konu İle İlgili Türkiye'de Yapılan Araştırmalar.....	78
2.5.2. Konu İle İlgili Türkiye Dışında Yapılan Araştırmalar.....	88
3. YÖNTEM	
3.1. Araştırmanın Modeli.....	93
3.2. Çalışma Grubu (Denekler).....	96
3.3. Uygulama Süreci.....	98
3.4. Verilerin Toplanması.....	100
3.5. Veri Toplama Araçları.....	102
3.5.1. Kavram Yanılgısı Belirleme Testi (KYBT).....	102
3.5.2. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi (BT1).....	107
3.5.3. Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi (BT2).....	110

3.5.4. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi (BT3).....	114
3.5.5. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği.....	119
3.5.6. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	123
3.6. Verilerin Analizi.....	127

4. BULGULAR VE YORUM

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	131
4.1.1. Birinci Alt Problemin Birinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	131
4.1.2. Birinci Alt Problemin İkinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	133
4.1.3. Birinci Alt Problemin Üçüncü Maddesine İlişkin Bulgular.....	137
4.1.4. Birinci Alt Problemin Dördüncü Maddesine İlişkin Bulgular.....	139
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	140
4.2.1. İkinci Alt Problemin Birinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	140
4.2.2. İkinci Alt Problemin İkinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	141
4.2.3. İkinci Alt Problemin Üçüncü Maddesine İlişkin Bulgular.....	143
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	144
4.3.1. Üçüncü Alt Problemin Birinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	144
4.3.2. Üçüncü Alt Problemin İkinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	145
4.3.3. Üçüncü Alt Problemin Üçüncü Maddesine İlişkin Bulgular.....	146
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	151
4.4.1. Dördüncü Alt Problemin Birinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	151
4.4.2. Dördüncü Alt Problemin İkinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	153
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	155
4.5.1. Beşinci Alt Problemin Birinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	155
4.5.2. Beşinci Alt Problemin İkinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	157
4.5.3. Beşinci Alt Problemin Üçüncü Maddesine İlişkin Bulgular.....	159
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	161

4.6.1. Altıncı Alt Problemin Birinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	161
4.6.2. Altıncı Alt Problemin İkinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	163
4.6.3. Altıncı Alt Problemin Üçüncü Maddesine İlişkin Bulgular.....	164
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	166
4.7.1. Yedinci Alt Problemin Birinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	166
4.7.2. Yedinci Alt Problemin İkinci Maddesine İlişkin Bulgular.....	168

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.Sonuç.....	170
5.1.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	170
5.1.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	172
5.1.3. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	173
5.1.4. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Kalıcılık Testleri Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	174
5.1.5. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testleri Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	175
5.1.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testleri Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	176
5.1.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Son-Test Puanlarına Göre Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testinden Aldıkları Puanlar Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar.....	177
5.1.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son-Test Puanlarına Göre Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testinden Aldıkları Puanlar Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar.....	178
5.1.9. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testleri Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	179

5.1.10. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	180
5.1.11. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	180
5.1.12. Deney Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar.....	181
5.2. Öneriler.....	182
KAYNAKÇA.....	185
EKLER.....	203
EK1.....	204
EK2.....	205
EK3.....	207
EK4.....	211
EK5.....	216
EK6.....	220
EK7.....	222
EK8.....	225
EK9.....	226
EK10.....	227
EK11.....	228
EK12.....	229
EK13.....	230
EK14.....	231
EK15.....	232
EK16.....	233
EK17.....	234
EK18.....	235
EK19.....	236
EK20.....	237
EK21.....	238

EK22.....	240
EK23.....	243
EK24.....	245
EK25.....	256
EK26.....	257
EK27.....	259
EK28.....	263
ÖZGEÇMİŞ.....	264

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Madde ve Özellikleri ile İlgili Örnek Anlam Çözümleme Tablosu.....	31
Tablo 2. Araştırmanın Deneysel Desenine İlişkin Simgesel Görünüm.....	95
Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi, Kavram Başarı Testleri, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları.....	97
Tablo 4. Kavramsal Değişim Metinlerinin Veriliş Tarihleri.....	100
Tablo 5. Veri Toplama Araçlarının Uygulanma Tarihleri.....	101
Tablo 6. Deneysel Desene İlişkin Simgesel Görünüm ve Veri Toplama Araçları.....	102
Tablo 7. Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Madde Analizleri.....	104
Tablo 8. Kavram Yanılgısı Belirleme Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları.....	106
Tablo 9. Kavram Yanılgısı Belirleme Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları.....	106
Tablo 10. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi Madde Analizleri.....	108
Tablo 11. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları.....	109
Tablo 12. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları.....	110

Tablo 13. Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi Madde Analizleri.....	112
Tablo 14. Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları.....	113
Tablo 15. Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları.....	114
Tablo 16. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi Madde Analizleri.....	116
Tablo 17. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları.....	117
Tablo 18. Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları.....	118
Tablo 19. Kavram Yanılgısı Belirleme Testi İle Başarı Testlerinin (BT1-BT2-BT3) Soru Sayıları ve Güvenirlik Değerleri.....	118
Tablo 20. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Faktör Yapısı.....	120
Tablo 21. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Faktör Yükleri.....	121
Tablo 22. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları.....	122
Tablo 23. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Faktör Yapısı.....	124
Tablo 24. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Faktör Yükleri.....	125
Tablo 25. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları.....	126

Tablo 26. Alt Problemlerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel İşlemler.....	130
Tablo 27. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri.....	132
Tablo 28. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testleri Puanlarının Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları.....	133
Tablo 29. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri.....	134
Tablo 30. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları.....	135
Tablo 31. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri.....	137
Tablo 32. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları.....	138
Tablo 33. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Kalıcılık Testleri Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları.....	139
Tablo 34. Deney Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	141

Tablo 35. Deney Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA	
Sonuçları.....	142
Tablo 36. Deney Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA	
Sonuçları.....	143
Tablo 37. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA	
Sonuçları.....	144
Tablo 38. Kontrol Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA	
Sonuçları.....	146
Tablo 39. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA	
Sonuçları.....	147
Tablo 40. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testlerinden Aldıkları Puanlar Arasındaki İkili Korelasyon.....	151
Tablo 41. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testlerinden Aldıkları Puanlar Arasındaki İkili Korelasyon.....	153
Tablo 42. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye İlişkin Başarı Testi Son-test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	156
Tablo 43. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye İlişkin Başarı Testi Son-test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	158

Tablo 44. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye İlişkin Başarı Testi Son-test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	160
Tablo 45. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye İlişkin Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	161
Tablo 46. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye İlişkin Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	163
Tablo 47. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye İlişkin Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	165
Tablo 48. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları.....	167
Tablo 49. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları.....	169

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bir Özellik Birden Fazla Kavramın Özelliği Olabilir.....	22
Şekil 2. Kavramlar Çok Boyutludur.....	23
Şekil 3. Dolaşım Sistemi ile İlgili Örnek Kavram Ağı.....	34
Şekil 4. Dünya, Deniz ve Kara Kavramları Örnek Zihin Haritası.....	35
Şekil 5. Maddenin Halleri Örnek Kavram Haritası.....	37
Şekil 6. Maddenin Yapısı Örnek Kavram Haritası.....	37
Şekil 7. Madde ile İlgili Örnek Kavram Haritası.....	38
Şekil 8. Kavramsal Değişimde Özümleme Süreci.....	48
Şekil 9. Kavramsal Değişimde Düzenleme Süreci.....	48
Şekil 10. Gagne'ye Göre Öğrenme Hiyerarşisi.....	64

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanları.....	136
Grafik 2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT1 Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanları.....	148
Grafik 3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT2 Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanları.....	149
Grafik 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT3 Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanları.....	150
Grafik 5. Deney Grubu Öğrencilerinin KYBT Başarı Düzeyleriyle Başarı Testleri Başarı Düzeyleri Arasındaki İlişki.....	152
Grafik 6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Başarı Düzeyleriyle Başarı Testleri Başarı Düzeyleri Arasındaki İlişki.....	154
Grafik 7. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT1 Son-test Puanlarının Karşılıklı Görünümü.....	157
Grafik 8. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT2 Son-test Puanlarının Karşılıklı Görünümü.....	159
Grafik 9. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT3 Son-test Puanlarının Karşılıklı Görünümü.....	160
Grafik 10. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT1 Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü.....	162

Grafik 11. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT2 Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü.....	164
Grafik 12. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT3 Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü.....	166

KISALTMALAR LİSTESİ

- α : Cronbach Alpha Güvenirlilik Katsayısı
- %: Yüzde
- ABD: Amerika Birleşik Devletleri
- AÇT: Anlam Çözümleme Tablosu
- Akt: Aktaran
- BD: Başarı Düzeyi
- BT1: Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi
- BT2: Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi
- BT3: Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi
- d: Yoğunluk
- F: F Anlamlılık Değeri
- F1: Birinci Boyut
- F2: İkinci Boyut
- F3: Üçüncü Boyut
- F4: Dördüncü Boyut
- HCl: Hidroklorik Asit
- ITEMAN: Madde Analiz İstatistik Programı
- KA: Kavram Ağı
- KDM: Kavramsal Değişim Metni
- KH: Kavram Haritası
- KMO:KaiserMeyerOlkin Faktör Analizi Katsayısı
- KO: Kareler Ortalaması
- KR-20: Kuder-Richardson Güvenirlilik Katsayısı
- KT: Kareler Toplamı
- KYBT: Kavram Yanılgısı Belirleme Testi

m: Kütle

M: Madde

MEB: Milli Eēitim Bakanlıēı

ml: Mililitre

N: Toplam

SKD: ntest-Sontest Kontrol Gruplu Desen

p: Anlamlılık Düzeyi

Pj: Madde Güçlük İndeksi

r: Korelasyon Katsayısı

r²: Determinasyon Katsayısı

rjx: Madde Ayırtedicilik İndeksi

S: Soru

SD: Serbestlik Derecesi

SS: Standart Sapma

SPSS: İstatistik Paket Program

TTKB: Talim, Terbiye Kurulu Başkanlıēı

t: t Anlamlılık Deēeri

v: Hacim

YK: Yüksek ēretim Kurulu

ZH: Zihin Haritası

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

İçinde yaşadığımız bilgi ve teknoloji çağında, her alanda gelişen teknolojiyle birlikte fen ve teknoloji bilgisine olan ihtiyacın oldukça arttığı görülmektedir. Bu anlamda, ülkelerin bilim ve teknoloji üretebilmesi için geleceğin büyükleri olan öğrencilerin, fen bilimleri okur-yazarı olarak yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Fen okur-yazarı bireyler; etkili kararlar verebilme, problem çözebilme, etkili iletişim kurabilme, işbirliğine açık olma, araştırma-sorgulama gibi çeşitli becerilere sahiptirler. Bunun yanında, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum ve davranışlarla birlikte, fen bilimlerinin teknoloji-toplum ve çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayış ve beceriler konusunda da yetkindirler. Bu bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Aynı zamanda, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler (MEB, 2013).

İçinde bulunduğumuz teknoloji çağında, insan kalitesi bütün alanlarda belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Önemli bir güç faktörü olan insan olgusunun uluslararası rekabette bir ülkeyi doğru adımlarla daima ileriye taşıyabileceği yadsınamaz bir gerçektir. Geçmişten günümüze, birçok ülkede yaklaşık on yılda bir olmak üzere program reformları gerçekleşmekte ve paradigma değişiklikleri yaşanmaktadır. İnsanların bu değişimlere var olan davranış biçimleriyle uyum sağlayabilmeleri mümkün görünmemektedir. Eğitimin bireye iyiyi, doğruyu ve güzeli arayıp bulmasına yardımcı olacak yolları göstermesi, böylece elde edilenlerin değiştirilebileceği gerçeğini kazandırmak gibi bir yükümlülüğü vardır (Başaran, 1998).

Bir eğitim kurumunun veya sosyal çevrenin bireylerin yaşantılarını düzenlemek veya zenginleştirmek için yürüttüğü tüm etkinlikler eğitim programı kapsamına girmektedir (Varış, 1996; Başaran, 1998). Kısacası eğitim programı, bireylerde istendik değişimler oluşturmak için girişilecek her türlü etkinliği içeren tasarımdır (Gelen ve Beyazıt, 2007).

Günümüze kadar hazırlanmış olan programların, günün gereklerine ve çağın ihtiyaçlarına cevap verememesi, öğretmenlerin yeni programların gereklerine uygun olarak yetiştirilememesi, programların daha çok pedagojik bir çaba olarak görülmesi, hazırlanan kaynak ders kitapların yetersizliği, fiziksel imkânların yetersizliği, bilgilerin pratiğe dökülememesi, rehberlik faaliyetlerinin istenilen şekilde yürütülememesi ve çeşitli alt yapı yetersizliklerinden dolayı eğitim programları ile ilgili sorunlar geçmişten günümüze kadar süregelmiştir (Demirel, 2004; Varış, 1996; Gelen ve Beyazıt, 2007).

Eğitimde kalite ve verimi artırmanın, eğitim-öğretim sürecinde süreyi daha etkili kullanmanın, eğitimde birliği sağlamanın, öğretmen ve öğrenciyi karmaşadan kurtarmanın, bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulmasını sağlayarak, planlı çalışma ve düşünme becerilerini geliştirmenin, eğitim programının faydaları arasında olduğu belirtilmektedir (Saban, 2000; Gelen ve Beyazıt, 2007; İşman ve Eskicumalı, 2003). Fakat bu faydaların gerçekleşme düzeylerini etkileyen bazı engeller bulunmaktadır. Demirel (2004) bu engelleri, programların program geliştirme aşamasının eğitim sürecinde normal bir aşama olarak görülmemesi, dolayısıyla Türk Eğitim Sistemi'nin yerleşik eğitim kültürünün oluşamaması ve bu sebeplerle benimsenmiş programların bireyi belirlenmiş amaçlara götürememesi olarak ifade etmiştir. Eğitim kurumlarında uygulanan programların bugüne kadar başarıya ulaşamamış olmasının nedeni olarak, yapılan program geliştirme çalışmalarının kısa vadeli çalışmalar olması ve eğitim sorunlarının geleneksel yaklaşımlarla çözülmeye çalışılması şeklinde söylenebilir (Gelen ve Beyazıt, 2007).

Türk eğitim sisteminde, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı rakamlarına göre 17.234.452 öğrenci örgün öğretimde kayıtlı bulunmaktadır. Bu öğrencilerin 5.593.910'u da ilköğretim (1-4) düzeyinde eğitim görmektedir (MEB, 2013). Bu verilere göre, Türk eğitim sistemi çok büyük bir sistemdir ve bu sistemin geliştirilmesi, sistemde yer alan

eksikliklerin giderilmesi ve yanlışların düzeltilmesi için birçok düzenleme ve yenileme çalışmaları yapılsa da sistemde yer alan bazı sorunlar halen devam etmektedir. Bu alanda yapılan araştırmalar neticesinde ortaya çıkarılan söz konusu sorunlardan bazıları; bilgi ve iletişim teknolojileri sorunları, eğitim programları, eğitime erişimdeki eşitsizlikler, ezberci eğitim, kalabalık sınıflar, okulöncesi eğitim sorunları, öğretmen yetiştirme sistemi ve sistemin merkeziyetçi yapısı şeklinde ifade edilmiştir (Gülbahar ve Güven, 2008; Aşkar, 2007; Balcı, 2000; Gür ve Çelik, 2009; Yolcu ve Kartal, 2010; Yaman, 2010; Şişman, 2009).

Ülkelerin öğretim programlarındaki gerekli düzenlemeleri yapabilmeleri, öğretim sistemlerindeki eksiklikleri giderebilmeleri ve uluslararası düzeyde kendi başarılarını görebilmeleri amacıyla son yıllarda bazı çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalarda genel amaç, öğrenci başarısıdır (Kesercioğlu, Balım, Ceylan ve Moralı, 2001).

Uluslararası platformda ülkelerin eğitim performanslarının karşılaştırılmasında PISA ve TIMSS gibi başarı değerlendirme programları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tür araştırmalardan elde edilen veriler doğrultusunda mevcut eğitim sistemlerinin güçlü ve zayıf yanları, eğitim-öğretim program ve politikaları, öğretmen yeterlikleri ile öğretim yöntem ve teknikleri gibi konular gözden geçirilebilmektedir. Eğitim sistemindeki değişikliklerin değerlendirilmesinde ve eksikliklerin belirlenmesinde PISA sonuçları önemli bir rol oynamaktadır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011).

PISA (*Programme for International Student Assessment/ Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı*) OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda, günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir programdır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011).

PISA ile ölçülmeye çalışılan nitelik, öğrencilerin okulda müfredat kapsamında ele alınan konuları ne düzeyde öğrendikleri değil, gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme durumları, analiz etme, akıl yürütme ve okulda öğrenilen fen ve matematik kavramlarını kullanarak etkin bir iletişim kurma becerisine sahip olup olmama durumlarıdır.

Ülkelerin eğitim sistemlerinin incelendiği PISA (Programme for International Student Assessment/ Uluslararası Öğrenci Başarıları Değerlendirme Programı) araştırma sonuçlarına göre, Türkiye’deki okullar arasında başarı açısından büyük bir uçurum olduğu, eğitimde fırsat eşitsizliğinin ortadan kaldırılması gerektiği ve öncelikle Türkiye’nin eğitim sistemiyle öğrencilere ne kazandırmak istediğine karar vermesi gerektiği ve müfredattaki kısmi değişikliklerle başarıyı artırmanın çok zor olacağı belirtilmiştir (Gelen ve Beyazıt, 2007).

Türkiye ilk kez 2003 yılında PISA değerlendirmesine katılmıştır. 2003 yılı PISA sonuçlarına göre, Türk eğitim sisteminin önemli eksikliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu eksikliklerin giderilmesi için öncelikli olarak ilköğretim 1-5. sınıflar öğretim programı yenilenmiş ve 2005-2006 eğitim-öğretim yılında uygulamaya konulmuştur. Yenilenen bu programda davranışçı yaklaşım yerine, bilişsel ve yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir. Bununla birlikte, öğretim sürecinde sarmallık ilkesi temele alınmıştır. Yeni programlarda derslerin ezbercilikten uzak, eğlenceli, hayatın içinde ve kullanılabilir olmasına önem verildiği görülmektedir. Ayrıca program sekiz yıllık kesintisiz eğitime de uygun hale getirilmiştir (TTKB, 2005).

Türkiye’nin de yer aldığı 2003 yılı PISA değerlendirmesine göre Türkiye, değerlendirmeye alınan 41 ülke arasında fen bilimleri alanında 36. sırada yer almıştır. Türkiye ikinci dönem PISA 2006’ya da katılmış ve 2006 yılı sonuçlarına göre de 57 ülke arasında fen bilimleri alanında maalesef 44. sırada yer almıştır. Bu sonuçlara göre Türkiye, OECD ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde altında yer almaktadır. 2009 yılında değerlendirmeye alınan PISA sonuçlarına göre de 65 ülke arasında Türkiye fen bilimleri alanında 43. sırada yer alırken 2012 yılı PISA sonuçlarına göre fen bilimleri alanında yine 43. sırada yer almıştır. 2012 yılı sonuçlarına baktığımızda Türkiye, halen OECD ülkeleri ortalamasının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde altında yer almaktadır.

Uluslararası düzeyde öğrencilerin başarılarının karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği bir diğer uygulama da TIMSS’dir. TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması*), merkezi Hollanda’da bulunan Uluslararası Eğitim Başarılarını

Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) dört yılda bir düzenlediği kapsamlı bir matematik ve fen eğilimleri tarama araştırmasıdır (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013).

TIMSS, öğrencilerin matematik ve fen başarılarını belirlenmiş bir ölçekte değerlendirmekle birlikte matematik ve fen alanlarındaki öğrenim ve öğretimin okullarda nasıl gerçekleştiğini saptamak, ulusal eğitim sistemleri arasındaki farklılıkları dünya çapında ölçmek ve değerlendirmek için tasarlanmıştır (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013).

TIMSS değerlendirmeleri ilk defa 1995 yılında gerçekleştirilirken, daha sonra sırasıyla 1999, 2003, 2007 ve 2011 yıllarında fen ve matematik alanlarında 4. ve 8. sınıf düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Dünya genelinde bu yıllarda uygulamaya sırasıyla, 40, 38, 46, 59 ve 63 ülke katılmıştır. Görüldüğü üzere, son yıllarda uygulamaya katılan ülke sayısı giderek artmıştır.

Türkiye TIMSS uygulamasına 1999 ve 2007 yıllarında 8. sınıf, 2011 yılında ise hem 4. hem de 8. sınıf düzeylerinde katılmıştır. 8. sınıf düzeyinde fen bilimleri alanında Türkiye, belirtilen bu yıllarda sırasıyla 33, 31 ve 21. sırada yer alırken, ilk defa 4. sınıf düzeyinde katıldığı 2011 yılında ise 63 ülke arasında 36. sırada yer aldığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre Türkiye, her geçen dönem puanlarını artırmaya rağmen halen ortalamanın altında olduğu görülmektedir. Türkiye için TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerin önemli olduğu düşünülmektedir. Türkiye'nin toplamda üçüncü kez ve ilk defa dört ve sekizinci sınıflar düzeyinde katıldığı TIMSS sınavlarından alınan puanlar ülke gündeminde önemli bir yer tutmuş, başarı düzeyinin düşük ve TIMSS ülkeleri ortalamasının altında kalması ise bir ölçüde eğitim sistemimizin yeniden sorgulanmasına neden olmuştur (Buluç, 2014).

Hem PISA hem de TIMSS sonuçlarına genel olarak bakıldığında, Türkiye'nin her iki değerlendirme uygulamalarında da dünya ortalamasının altında olduğu görülmektedir. Bu sonuç, okullarda uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerinin doğru seçilmesi, seçilen bu yöntem ve tekniklerin öğretim sürecinde ünite ve konularla birlikte öğrencilerin mevcut yapılarına da uygun olması gerektiği şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin her alanda başarı düzeylerinin yükselmesinin temelinde, onların derslere yönelik tutum ve motivasyon düzeylerinin yükseltilmesinin yattığı düşünülmektedir. Derslerde farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak öğrencilerin derse yönelik ilgisi artırılabilir. Öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin aktif, öğretmenin ise geri planda yer alıp rehber konumunda olduğu yapılandırmacı öğrenme teorisi, doğru uygulandığı sürece en etkili ve anlamlı öğrenme-öğretme yaklaşımlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme teorisi, bilginin yapılandırıcısı olarak öğrenciyi işaret etmekte, öğretim sürecinde öğrenciyi temele alarak, öğretmeni bilgi sunmaktan ziyade rehber konumuna yerleştirmektedir. Bu araştırmada kullanılan ve yapılandırmacı öğrenme teorisi içerisinde yer alan kavram öğretim yönteminin temel aldığı kavramsal değişim yaklaşımı, kavram öğretiminde kullanılan yaklaşımlardan biridir. Posner, Strike, Hewson ve Gertzog(1982) tarafından geliştirilmiş olan bu yaklaşım, Piaget'in *özümleme*, *düzenleme* ve *dengeleme* kavramları üzerine kuruludur. Temelde bütünleştirici öğrenme modeline dayanan kavramsal değişim yaklaşımında, öğrencilerin mevcut bilgileri ön planda tutulur ve öğretim etkinlikleri bu bilgiler esas alınarak belirlenir. Bu anlamda, kavramların yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerine dayalı olarak öğretilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmanın temel konusu olan kavramsal değişim yaklaşımı da yapılandırmacı yaklaşımı esas alan, onun ilkelerini içeren, önceki kavramlarla bilimsel kavramları ilişkilendirerek kavram yanlışlarının yok edilmesini sağlayan ve bu sayede bilimsel kavramların kavram organizasyonuna yerleştirilmesine imkân veren kavram öğretimi yaklaşımlarından biridir. Bu yaklaşım, öğrencilerin kavram yanlışlarından, yani bilimsel olmayan bilgilerden, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda öğrencileri cesaretlendiren alternatif bir yaklaşımdır.

Bu teoride kavramsal değişimin yaşanması için şu dört şartın sağlanması gerekmektedir: *Hoşnutsuzluk*, *Anlaşılabilirlik*, *Makullük* ve *Verimlilik*. Öncelikle öğrenci var olan kavramından hoşnutsuz olmalı, yeni kavram öğrenci için anlaşılır düzeyde olmalı, yeni kavram öğrencinin mantığına uygun olmalı ve yeni kavram öğrenci için verimli olmalı, yani gelecekte benzer sorunları çözebilmelidir (Posner ve diğerleri, 1982).

Türkiye’de yapılandırmacı yaklaşım temele alınarak hazırlanılan Fen ve Teknoloji öğretim programında kavram öğretimine ayrı bir önem verilmiştir. Birçok bilimsel kavram, öğrenciler için zor düşünce değişimleri ve öğrencileri öğrenmeleri sırasında destekleyecek özel öğretim teknikleri gerektirmektedir. Öğrenciler için bilim öğrenmek zordur. Çünkü öğrencilerin dünyanın nasıl işlediği konusundaki teorileri, öğrenmek zorunda oldukları bilimsel gerçeklerle çatışır (Fellows, 1994, s. 987).

Fisher’e (1985, s. 57) göre, öğrenciler fen derslerine, istekli bir şekilde kabullendikleri kendi fikirlerinin bilimsel olmayan şemalarıyla ve dünyadaki olayların nasıl gerçekleştiğine dair kendi inanışlarıyla girerler. Yanlış kavramlar bilimsel olmayan ilk kavramlardır. Ancak yanlış kavramlar ya da kavram yanlışları, okulda verilen fen eğitiminin öğrenciler tarafından hatalı özümsemesi ya da öğretmenler tarafından hatalı olarak öğretilmesi, hatta ders kitaplarında yer alan kavramların yanlış sunulması ile de ortaya çıkabilir.

Öğrencilerin ilk inanışları ve yanlış fikirleri onların zihinlerinde o kadar kökleşmiştir ki sıradan bir eğitimle bu kavramları değiştirmek ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek oldukça zordur. Öğrencilerin yanlış kavramları üzerinde yapılan araştırmalar, bu yanlış kavramları değiştirmenin oldukça güç olduğunu göstermiştir (Başer ve Çataloğlu, 2005; Osborne ve Freyberg, 1985). Örneğin, problemleri çözmesi için konunun mantıksal açıklamalarının öğrenciye basitçe sunulması, kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmekte öğrenciyi teşvik etmek yerine sadece öğrencinin kendi inanışlarında küçük bir etki oluşturabilir. Oysaki öğrencilerin bilimsel konuları öğrenmelerinde ezbere teşvik edilmesi yerine, bilimsel nitelikte olan kavramları anlamlı bir şekilde öğrenecekleri öğrenme ortamlarının hazırlanması çok daha etkili olabilecek bir fen eğitimi olarak değerlendirilebilir (Özdemir, 2012, s. 2).

Yeni bir bilgi öğrenmek, bireyler açısından genellikle zor olmaktadır. Çünkü bu yeni bilginin öğrenilebilmesi için bazı aşamaları içeren bir öğrenme süreci gerekir. Kavramlar için de bu durum aynıdır. Yeni bir kavram öğrenilirken bazı sebeplerden dolayı yanlış öğrenmeler gerçekleşebilir. Bu durum bireylerde kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Öğrencilerin kavramları veya çevrelerindeki olayları bilim adamlarının kabul ettiklerinden farklı bir şekilde açıklamaları olarak tanımlanan kavram

yanılgılarının oluşmaması için derslerde anlamlı öğrenme gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır (Aydın ve Balım, 2007).

Bireyler geçmiş yaşantıları, tecrübeleri ve mevcut ön bilgilerine bağlı olarak karşılaştıkları yeni kavramları zihinlerinde yapılandırırken bilimsel gerçeklerle bağdaşmayacak biçimde yapılandırabilirler. Bilimsel olarak doğru olmayan bu tür öğrenci algılamaları literatürde alternatif kavramlar, saf deneyimsiz yapılar, alternatif çatılar, alternatif yorumlar, kendiliğinden oluşan bilgiler, çocukların bilimsel içgüdüleri, kavram yanılgıları, çocukların bilimi, genel duyu kavramları ve alternatif yapılar gibi farklı isimlerle adlandırılmaktadır.

Kavram yanılgıları kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi önemli ölçüde engellediğinden anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi için öğretim sürecine başlamadan önce öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu yanılgıların giderilmesi gerekir (Köse, Kaya, Gezer ve Kara, 2011).

Fen öğretiminin öneminin her geçen gün arttığı günümüzde, fen kavramlarının anlaşılır ve kalıcı bir biçimde öğrenilmesinin, öğrencilerin daha sonraki konuları öğrenebilmelerinde kolaylık sağladığı yapılan araştırmalarda görülmüştür (Briggs & Holding, 1986; akt. Ayas, Özmen ve Coştu, 2002; Geban ve Ertepinar, 2001; Hewson & Hewson, 2003; Ölmez ve Geban, 2001). Fen öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemlerin ise kavram yanılgılarını gidermede yetersiz olduğu yapılan birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Akgün ve Aydın, 2009; Köse, Ayaş ve Taş, 2003; Çepni, Bayrı ve Özsevgeç, 2007; Köse, 2004; Özdemir, 2012; Üce ve Sarıçayır, 2002).

Eisen ve Stavy' ye (1992, s. 340) göre, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını terk edip bilimsel kavramlara yönelmeleri için öncelikle bu yanılgılara dikkat çekilmesi gerekmektedir. Öğrenciler, sahip oldukları kavram yanılgılarını kendi kendilerine düzeltmezler. Çoğu zaman bu kavramları yanlış bildiklerinin ya da kullandıklarının farkında bile olmazlar. Eğer bu durum zamanında fark edilip gerekli yardım sağlanmazsa, bu kavram yanılgılarının ileride düzeltilmesi çok daha zor olacaktır.

Griffiths, Thomey, Cooke ve Normore'e (1988, s. 711) göre, bireylerin kavramları öğrenmesinde, zihinlerinde oluşturdıkları ön bilgilerinin bilinmesi büyük önem taşır. Bugün eğitim bilimleri alanında yapılan araştırmaların birçoğu, bireylerin önceden oluşturdıkları ve öğrenmelerine de büyük etkisi olan ilk kavramlarının tespiti konusunda yoğunlaşmaktadır.

Öğrencilerin zihinlerindeki mevcut kavramlar veya yeni öğrenilecek kavramların doğru öğretilmesi gerektiğinden, farklı teknikler kullanılarak bu durum düzeltilmeye çalışılmalıdır. Bu tekniklerden biri de kavramsal değişim yaklaşımıdır. Fen öğretimi sürecinde kavramsal değişim yaklaşımını kullanırken öğretmen, öncelikle öğrencilerin yeni öğrenecekleri kavramların kolay anlaşılabilir, makul ve verimli olduğundan emin olmalıdır. Bu ise ancak öğrencilerin ön bilgilerinin dikkate alınmasıyla gerçekleştirilebilir. Bu nedenle öğretmenler, özellikle daha önceki kavramları tespit edip açığa çıkarmada, bu kavramlar ile ilgili farklı ve yetersiz noktaları işaret etmede, öğrencileri bu kavramları tartışmaya yönlendirmede aktif bir rol oynamalıdır (Özdemir, 2012, s. 4). Bu stratejileri kullanacak öğretmenler, öğrencilerini aşına oldukları olaylar hakkında daha titiz düşünmeye, açıklamalarını yeni bilgiler ışığında yeniden değerlendirmeye ve bilim adamlarınıninkine benzer davranışlar sergileyerek karşılaştıkları olayları açıklayıcı ve problem çözücü yetenekler geliştirebilmeye teşvik etmelidirler.

Bazen öğrenciler yeni karşılaştıkları kavramları mevcut kavramları ile bağdaştırma veya yeni kavramları mevcut kavramlarının üzerine ilave etme yoluna giderler. Kavramsal değişimde bu sürece *özümleme* adı verilmektedir. Bununla birlikte, genellikle yeni karşılaşılan bir kavramın iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için öğrencilerin mevcut bilgileri yetersiz kalmaktadır. Bu durumda öğrencinin mevcut kavramlarını yeniden organize etmesi ya da yeni kavramlarla yer değiştirmesi gerekir (Berber ve Sarı, 2009). Bu şekildeki kavramsal değişime *yeniden düzenleme* adı verilir.

“Kavramsal değişim çalışmaları sonucunda; öğrencinin bilimsel bir bakış açısı kazanması, kendi kavramsallaştırmalarını sınaması, kavramlarla ilgili yanlışlarının olabileceğine ilişkin farkındalığa ulaşması ve bu yanlışları giderebilmek için gerekli üst düzey düşünme becerilerini edinmesi gerekmektedir” (Berber ve Sarı, 2009). Bu anlamda, kavramsal değişim, sadece bireyin zihnindeki kavram yanlışlarının

giderilmesi değil, aynı zamanda dünyaya ilişkin yanlış bakış açısının düzeltilmesidir (Duit, 1999).

Öğrenme süreci, öğrencilerin bilgileri pasif olarak aldıkları bir süreç olmamalıdır. Aksine, kavramların yapılandırılmasında öğrencilerin aktif oldukları bir uygulama olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu da ancak öğrencilerin zihinlerinde kavramsal değişimin gerçekleşmesiyle mümkün olabilir. Kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini gerçekleştirmek için öğrencilerin önceki deneyimlerine dayalı olarak zihinlerinde oluşturdukları kavram yanlışlarının ve nedenlerinin belirlenmesi gerekmektedir (Koray ve Bal, 2002, s. 88).

Kavram yanlışları genel itibariyle günlük yaşantılarda edinilen deneyimler sonucu ortaya çıkmaktadır. Kavramsal değişimin sağlanabilmesi için öğrencilerin konuya ilişkin sınıfa getirdikleri ve konunun bilimsel olarak ifade edilme biçimiyle çelişen kavram yanlışlarının tanımlanması ve ona göre öğretimin planlanması gerekir (Efe, Hevedanlı ve Yetişir, 2005, s. 285). Öğrenciler, var olan kavramlarının yeni durumu açıklamakta yetersiz kaldığını fark ettiklerinde, var olan bilgileriyle yeni bilgiler arasında bir uyumsuzluk, bir zihinsel karmaşa meydana gelir. Var olan bilgiler ile yeni bilgiler arasındaki uyumsuzluk ne kadar dikkate alınırsa, var olan bilgilerin yetersizliğinin de o kadar farkına varılır ve sonuçta kavramsal değişimin gerçekleşmesi o kadar mümkün olur. Bu nedenle, öğrencilerin yeni öğrenecekleri konuya ilişkin kavram yanlışlarının alan yazın taraması yapılarak, öğrencilere kavram testleri uygulanarak, açık uçlu sorular, yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorularak veya kavram haritaları hazırlattırılarak belirlenmesi, derslerde öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermeye yönelik etkinliklerin yapılması anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Aydın ve Balım, 2007).

Fen öğretiminde kavram haritası ve kavramsal değişim metni kullanımı, belirlenmiş kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olan tekniklerin başında gelir (Ölmez ve Geban, 2001, s. 172). Kavram yanlışları, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi engeller. Pek çok öğretim yöntemi öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesi konusunda yetersiz kalmakta, öğrencileri ezbere yöneltmekte, tanımlama, açıklama ve tahmin yürütme gerektiren konularda öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmalarına engel olamamaktadır (Geban ve Ertepinar, 2001, s. 35).

Kavram yanlışlarını ortadan kaldıracak için anlamlı öğrenme yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemlerden biri de kavramsal değişim yaklaşımıdır. Fen öğretimi için kavramsal değişim yaklaşımı, öğrencileri kavram yanlışlarını değiştirmeye cesaretlendirmek için düzenlenen alternatif bir yaklaşımı temsil eder (Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Uzuntiryaki ve Geban, 2005; Yenilmez ve Tekkaya, 2006; Yürük, 2007).

Kavramsal değişim stratejileri, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini ve bilimsel olarak kabul edilen kavramların, kavram yanlışlarının yerini almasını sağlar (Geban ve Ertepinar, 2001, s. 37). Öğrenciler, var olan kavramlarının yeni durumu açıklamakta yetersiz kaldığını fark ettiklerinde, var olan bilgileriyle yeni bilgiler arasında bir uyumsuzluk meydana gelir. Var olan bilgileriyle yeni bilgiler arasındaki uyumsuzluğun öğrenci tarafından dikkate alınması, öğrenciyi kavramsal değişime hazırlar. Öğrencinin mevcut bilgileriyle yeni edinilen bilgiler arasındaki uyumsuzluk ne kadar dikkate alınırsa, mevcut bilgilerin yetersizliğinin de o kadar farkına varılır. Bunun sonucu olarak da kavramsal değişimin gerçekleşmesi sağlanır.

Öğrencilerin hâlihazırda bildikleri kavramlar veya yeni öğrenecekleri kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi gerektiğinden, farklı öğretim metotları kullanılarak bu durum sağlanmaya çalışılmalıdır. Bu metotlardan biri de kavramsal değişim yaklaşımıdır. Buradan hareketle bu çalışmada, ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerine Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinde kavramsal değişim yaklaşımı yoluyla verilecek eğitimin etkisi araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Vücudumuz Bilmesini Çözelim”, “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” ünitelerindeki konularda kavramsal değişim yaklaşımının; öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi, fen bilimleri ders başarıları, fen bilimleri ders başarılarının kalıcılığı ile fen bilimleri dersine yönelik tutum ve motivasyonları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu amaca ulaşabilmek için aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1.3. Alt Problemler

1.3.1. Birinci Alt Problem

- 1.3.1.1. Deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.1.2. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.1.3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.1.4. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.2. İkinci Alt Problem

- 1.3.2.1. Deney grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.2.2. Deney grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.2.3. Deney grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.3. Üçüncü Alt Problem

- 1.3.3.1. Kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.3.2. Kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.3.3. Kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.4. Dördüncü Alt Problem

- 1.3.4.1. Deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarına göre kavram yanılgısı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

- 1.3.4.2. Kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanlarına göre kavram yanılgısı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3.5. Beşinci Alt Problem

- 1.3.5.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.5.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.5.3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.6. Altıncı Alt Problem

- 1.3.6.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.6.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.6.3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.7. Yedinci Alt Problem

- 1.3.7.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3.7.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Kavramlar doğanın ve doğa olaylarının bir özetini sunmakta ve bu sayede karmaşıklığı en aza indirgeyerek bilimsel bilgilerin doğru ve kalıcı bir şekilde zihinde yapılandırılmasına imkân tanımaktadır. Kavramlar, bilgi edinme sürecinde kullanılan en değerli araçlardan biridir. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini araştıran teoriler özellikle

kavram öğretimi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Çünkü bilgilerin edinilme sürecinde atılması gereken ilk adım, bilimsel olarak doğru ve geçerli kabul edilen kavramların yapılandırılması olacaktır. Burada kavramların bilimsel kavramlar olarak yapılandırılmasından maksat, çocukların okul yaşamından önceki dönemlerde, karşılaştıkları bilgileri edinmek için kullandıkları kavramları yanlış yapılandırmasının bir sonucudur. Çünkü formal eğitimle kazanılamayan kavramların büyük bir kısmı genellikle yanlış edinilmiştir. Bu durum da, kavram yanlışlarının oluşmasındaki en önemli sebeplerden biridir.

Öğrencilerin edindikleri ilk kavramlar, bilimin gerçekleriyle uyuşmadığı zaman hatalı olarak nitelendirilir. İlk kavramlar genellikle kavram yanlışları olarak ortaya çıkmakta ve bunların formal eğitimle yok edilmesi, onların yerine bilimsel kavramların yerleştirilmesi oldukça zor bir süreç halini almaktadır. Öğrencilerin kavramsal değişim süreci olarak ifade edilen bu süreçten, bilimsel kavramları yapılandırarak başarıyla çıkabilmelerini sağlamada geleneksel olarak nitelenen öğretim yöntemlerini kullanmak yeterli olmayacaktır. Başka bir deyişle, herhangi bir kavramın öğretilmesiyle bir bilgiyi öğretmek aynı anlama gelmemektedir. Bu sebeple, genellikle sunuş yoluyla öğretime dayanan geleneksel öğretim yöntemleri, ne öğrencilerin ilk ve yanlış olan kavramlarını dikkate alacak ne de bunları belirleyecek öğretimi buna göre düzenleyecektir.

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 (Özdemir, 2012, s. 162). Bu nedenle, kavram öğrenme-öğretme sürecinde sadece bilgi aktarımını sağlayan öğretim yöntemleri değil, aynı zamanda bilginin keşfedilmesine ve anlamlı öğrenmeye imkân veren yöntemler de kullanılmalıdır. Diğer bir ifadeyle, kullanılan öğretim yöntemlerinin çeşitliliği artırılmalıdır (Uzun, 2010, s. 34).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, öğrenme sürecinde öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınmakta ve öğretim süreci de buna göre planlanmaktadır. Dolayısıyla bu süreçte, öğrencilerin ön bilgilerini belirleyici, yeni edinilen bilgilerle ön bilgileri

ilişkilendirici ve anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı öğretim yöntemleri ile alternatif değerlendirme tekniklerinin kullanılması bir zorunluluk haline gelmektedir.

Fen okuryazarlığının temelinde, anahtar fen kavramlarının öğrenilmesi ve bilgiyi yapılandırmada bunların etkili bir şekilde kullanılması yatmaktadır. Çünkü bilgilerin doğru ve kalıcı bir şekilde öğrenilebilmesi için öncelikle kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması gerekmektedir. Yanlış kavramlar, bilimsel olmayan ilk kavramlardır. Öğrenciler bu kavram yanlışlarının değiştirilmesi hususunda genelde inatçılık gösterirler (Fellows, 1994, s. 985). İlk kavramlar hem yetişkinler hem de çocuklar için değiştirilmesi zor kavramlardır. Fakat bu değişim, yetişkinlere göre çocuklarda daha kolay olabilmektedir. Öğrencilerin değiştirmek için direnç gösterdikleri bu fikirlerinin ortadan kaldırılması isteniyorsa, o zaman onların zihninde kavramsal değişim sürecini başlatacak olanaklar sağlanmalı ve kavramsal değişime imkân verilmelidir (Pines & West, 1986, s. 594-595). Bu açıdan bakıldığında, fen bilimleri derslerindeki fen kavramlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerine uygun olarak öğretilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmanın temel konusu olan kavramsal değişim yaklaşımı da yapılandırmacı yaklaşımı esas alan, onun ilkelerini barındıran, önceden bilinen kavramlarla yeni öğrenilen bilimsel kavramları ilişkilendirerek kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasını sağlayan kavram öğretimi yaklaşımlarından biridir.

Kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerini içeriğinde barındıran ve öğrencilerin kavramsal değişim sürecinden başarıyla çıkmalarını sağlayacak şekilde hazırlanan bazı öğretim yöntem ve teknikleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerden en güçlü olanı ise kavram değiştirme metinleridir (Çaycı, 2007, s. 63).

Kavramsal değişim metinlerinin bu kadar güçlü bir etkiye sahip olmasının nedenleri, öğretimde öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alması ve kavram yanlışlarını aktif hale getirecek sorulara yer vermesidir. Aynı zamanda, 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 değiştirmesini sağlaması olarak sıralanabilir.

Bu araştırmada, kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi amacıyla kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır. Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını keşfetmelerini sağlayan ve onlara bilimsel olarak kabul edilen doğru kavram veya fikri sunan yazılı dokümanlardır (Ünal, 2007, s. 35).

Fen bilimleri alanında kavramlar ve kavram yanlışları ile ilgili birçok araştırma mevcuttur. Bu araştırmalar öğrencilerin hem kavram yanlışlarını belirlemede hem de bunların giderilmesi için kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğini incelemektedir. Türkiye’de de fen bilimleri kavramları ile ilgili birçok araştırma göze çarpmaktadır. Ancak bu araştırmaların büyük çoğunluğu sadece yanlış kavramların tespitini içermekte, kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik uygulamaları içermemektedir. Bu araştırmada ğrencilerin, “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” konularındaki kavram yanlışları belirlenmiş, bu yanlışların giderilmesinde, kavramsal değişimin sağlanması ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiği incelenmiştir.

Bu araştırma, ilkokul programına uygun alternatif yöntemler sunması ve bu araştırmadan yararlanacak öğretmenlerin de, öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek adına farklı ğretim yöntemleri edinmelerine yol göstermesi bakımından önemlidir. Ayrıca, fen bilimleri kavramları arasında ilkokul dördüncü sınıf ğrencilerinde var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmış olması bakımından bundan sonra yapılacak olan araştırmalara ışık tutacak niteliktedir. Özellikle ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde bu alanda Türkiye’de yapılmış çalışmaların sayıca çok az olması araştırmayı önemli kılan diğer bir etkidir.

1.5. Sayıtlar

1. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında uygulama sürecinde herhangi bir etkileşim olmadığı varsayılmıştır.
2. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken, kontrol altına alınamayan değişkenlerin her iki grubu da aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırmanın bulguları, Ankara ili Yenimahalle ilçesinde bulunan Barbaros İlkokulu'ndaki 50 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
2. Bu araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, ilkokul 4. sınıf öğrencileri düzeyindeki Fen ve Teknoloji dersi ile sınırlıdır.
3. Deneyisel uygulama süreci, “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” üniteleri süresince toplam 20 haftalık süre ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Kavram: Kavramlar, gerçek dünyadaki varlıkların ve olayların düşünce dünyasındaki temsilcileridir (Soylu, 2004).

Kavramsal Değişim: Öğrencilerin hatalı bilgilerinin, yanlışlarının doğru bilgi ve kavramlarla değiştirilmesi, kavramsal değişim olarak adlandırılmaktadır (Ayas, 2007, s. 98).

Kavramsal Değişim Yaklaşımı: Kavram yanlışlarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi için mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla yanlış bilgilerin değiştirilmesidir (Smith, Blakeslee & Anderson 1993, s. 112).

Kavramsal Değişim Metinleri: Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını keşfetmelerini sağlayan ve onlara bilimsel olarak kabul edilen doğru kavram veya fikri sunan yazılı dokümanlardır (Ünal, 2007, s. 35).

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

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın amacı kapsamında çalışma ile ilgili literatür taraması yapılarak oluşturulan kavramsal çerçeveye ve bu araştırmayla ilgili diğer araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kavram

Kavramlar, fen bilimlerinin içeriğindeki bilgi yapılarından biridir ve fen bilimleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Fen Bilimleri, insanların doğayı anlama ve yorumlama gayretlerinin bir sonucudur ve içeriğinde farklı yapılarda bilgiler bulunmaktadır. Kaptan'a (1999: s. 9-11) göre bu bilgiler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

1. *Olgular*: Olgular, doğadaki varlıkların ve olayların bir bütünüdür. Diğer bir ifadeyle 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.

Fen kavramları, doğa kanunlarına ulaşmada ve dolayısıyla bu konudaki bilgileri elde etmede ilk ve en önemli basamaktır. İnsanların yaşadıkları dünyayı anlayıp yorumlama çabaları vardır. Kavramlar da insanların dünya ile başa çıkabilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Kavramlar bireyin yaşantısında henüz çocukluğun erken dönemlerinde öğrenilmeye ve kullanılmaya başlanılmaktadır. Her bireyin yaşantısı ve yaşadığı ortamın farklılık göstermesinden dolayı zihinlerinde oluşturdukları kavramlar da farklı anlamlar taşıyabilmektedir.

Hemen hemen hayatın her alanında olan fen bilimleri ile ilgili oluşturulan ilk kavramlar, çoğu zaman bilimsel gerçeklerden uzak olabilmektedir. Kavram yanılgısı olarak adlandırılan ve bilimsel gerçeklikten uzak olan bu süreç, bilimsel bilginin anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesine engel olmaktadır (Uyanık, 2013).

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri de çocukların doğa ve doğa olaylarına ilişkin sorularını belirli bir düzende ve etkili bir şekilde 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. Hâlbuki karmaşıklığı en aza indiren ve öğrenmeyi kolaylaştıran kavramlar; nesnelerin, olayların, objelerin, fikirlerin sınıflandırılmasını ve bu sayede insanların karmaşık bilgi ağının üstesinden gelmesini sağlamaktadır (Çaycı, 2007, s. 7).

Kavramlar, gerçek dünyadaki varlıkların ve olayların düşünce dünyasındaki temsilcileridir (Soylu, 2004). Kaptan'a (1999) göre kavram; benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objelere grubuna verilen ortak isimdir. Çeliköz'e (1998, s. 70) göre ise kavramlar; insan zihninde anlaşılan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır. Ayas (2011, s. 127) ise kavramı, yaşantı sürecindeki deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederek zihnimize depoladığımız düşünce birimleri olarak tanımlamaktadır. Bu tanım, kavramların bilgi bütünü oluşturduğu yapı taşları olduğunu ifade etmektedir.

Kavramlar somut eşya, varlık veya durumlar değil, onları gruplandırdığımızda zihnimize oluşturduğumuz soyut düşünce birimleridir. Gerçek dünyada kavramların kendileri değil, onları somutlaştırmak için kullanılan örnekler mevcuttur. Örneğin, insanlar belli bir grup hayvanı belli özelliklerini dikkate alarak “kuş” şeklinde adlandırır. Gerçek dünyada kuş kavramı somut halde mevcut olmayıp, bu kavram insanların zihninde oluşturulur. Kavramları somutlaştırmak için gerçek dünyada kuş örnekleri bulunmaktadır. Ancak aynı zamanda kavram örnekleri de kendi içerisinde kavram özelliği gösterirler. Bu durum, her kavramın alt kavramlara sahip olmasından kaynaklanır. Örneğin “kuş” genel bir kavramken, bu kavramı somutlaştırmak için serçe,

papağan, deve kuşu, penguen, martı, muhabbet kuşu, saka, bülbül gibi örnekler verilir. Bunlar her ne kadar kavram örnekleri ise de aynı zamanda her biri birer alt kavram özelliğindedir (Ayas, 2011, s. 127). Kavrama dâhil bazı örnekler ise kavramın özelliklerinin neredeyse tamamını kapsar. Kavramın bu tür örneklerine de prototip denir. Prototip, bir kavramı en iyi şekilde temsil edip, onun bütün özelliklerini taşımaktadır.

Kavramlar, herhangi bir varlık veya nesneden söz edildiğinde, onunla ilgili olarak insan zihninde oluşan ilk çağrışımlardır. Bu yönüyle düşündüğümüzde, kavramların önce zihnimizde oluştuğunu, yani soyut düşünce birimleri olduklarını, daha sonra ise gerçek dünyada yaşamımızı kolaylaştıracak örneklerinin var olduğunu anlayabiliriz. Bu düşünceden hareketle, kavramların olaylar, varlıklar ve nesnelerle ilgili geçirilen yaşantılar sonucu insan zihninde onunla ilgili şekillenecek fikir veya imge de o derece geniş kapsamlı ve doğruya yakın olacaktır.

Kavramlar gerçek dünyada değil düşüncelerde yaşamakta, onların ortak özellikleri, yapılan sınıflamaların soyut temsilcileri halini almakta ve gerçek dünyada da kavramların yalnızca örnekleri bulunmaktadır (Akgün, 2001, s. 103; Çaycı, 2007, s. 8; Kaptan, 1999, s. 103). Kavramlar her ne kadar gerçek dünyada onlara verilen örneklerle somutlaştırılsa da gerçek dünyada somut örneği olmayan kavramlar da vardır. Örneğin mutluluk, özgürlük ve demokrasi gibi kavramlar tamamen soyut olan ve anlamı kişiden kişiye değişebilen kavramlardır (Ayas, 2011, s. 128).

Kavramlar bilgilerin yapıtaşlarıdır ve bilimsel bilgiler de bu kavramlar arası ilişkilerden doğmaktadır. İnsanlar, çocukluktan itibaren kavramları ve onların adlarını öğrenmeye başlamakta, onları sınıflandırmakta ve kavramlar arası ilişkileri yani bilgileri keşfetmektedir. Gerçekte bilişsel yapıda var olan kavramlara yenilerinin eklenmesi, düzenlenmesi veya yeniden yapılandırılması hayat boyu devam eden bir süreçtir (Çaycı, 2007).

Her birey, sahip olduğu kavramları yapılandırdığı ve yeni öğrendiği kavramları da yapılandıracağı karakteristik bir kavram organizasyonuna sahiptir. Bireylerin önceden sahip oldukları kavramlar ile yeni öğrenilen kavramlar arasında kurulan bağlantı veya ilişki de bireyden bireye farklılık göstermektedir. İfade edilen bu iki

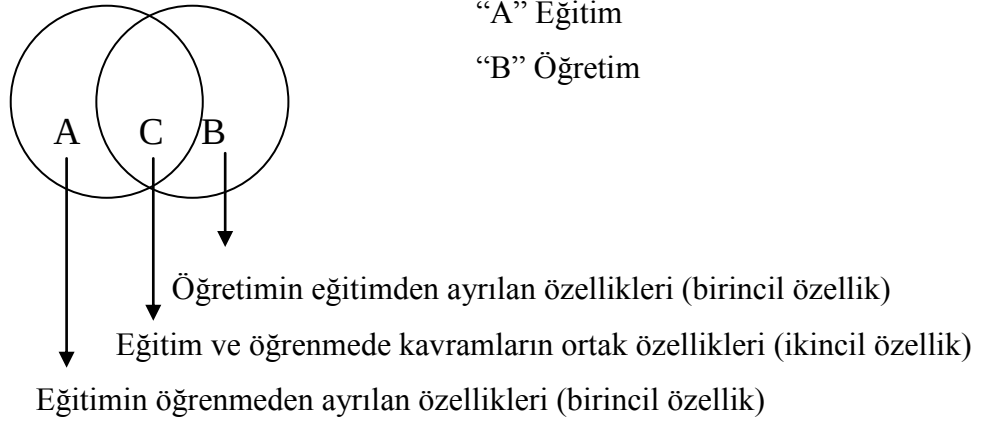
durum, her bir öğrencinin bilgiyi ve kavramı özümseme şeklinin diğerlerinden farklı olduğunu göstermektedir. Kavramların belli başlı bazı özellikleri bulunmaktadır, aşağıda kavramların özelliklerine yer verilmiştir.

2.1.1. Kavramların Özellikleri

Kavramların kullanıldığı alanlara göre değişen anlamları bulunmaktadır. Çeliköz (1998, s. 71-72) kavramların sahip olduğu özellikleri şu şekilde sıralamaktadır:

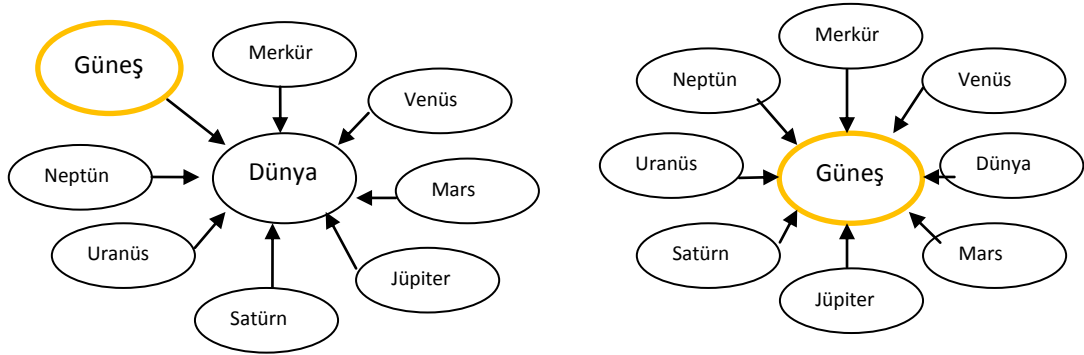
1. Kavramlar, insanların deneyimlerine bağlı olarak zaman içerisinde değişirler. Diğer bir ifadeyle kavramlar, dünyadaki gerçek obje, olay ve olguların insan tecrübesine dayalı olarak algılanan özellikleri kadar tanımlanmakta ve algılanan özelliklerle gerçek özelliklerin ne zaman tam olarak uyduğu tartışmaya 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. öğelerin algılanan özellikleri kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Bu nedenle kavramların yanlış olduğu düşünülmekte ve bu yanlışlığı en aza indirmek için normlar geliştirilmektedir. Ayrıca bu yanlışlık, sosyal bilimlerde doğal bilimlere kıyasla daha fazladır.
3. Her kavramın bir orijinali vardır ve bu ilgili kavramın bireyin zihnindeki ilk oluşumudur. 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 salıncak modeli, salıncak modelinin 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 birkaç özelliği, birden fazla kavramın özelliği olabilir. Örneğin; eğitim ve öğretim kavramlarının ortak özelliği davranış

değişikliğidir. Diğer yandan, eğitimin planlı olarak yapılması ise, bu iki kavramın ayırt edici özelliği olmaktadır. Bu durumu Gemici (2008, s. 128) şu şekilde görselleştirmiştir:



Şekil 1. Bir Özellik Birden Fazla Kavramın Özelliği Olabilir (Gemici, 2008, s. 128)

5. Kavramlar, obje ve olayların hem somut hem de 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. Güneş sistemi içerisinde Dünya merkeze alındığında diğer gezegenler ve Güneş, Dünyanın çevresinde yer alır. Oysa Güneş Sistemi anlatılırken Güneş merkeze alınırsa bu kez gezegenler Güneş’in çevresinde yer alır. Bu duruma ilişkin görsel Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Kavramlar Çok Boyutludur (Gemici, 2008, s. 129)

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 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.

Kavramlar aralarındaki etkileşime dayanarak bir bütünlük oluştururlar. Kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin kullanılmasıyla oluşturulan görseller (kavram ağı, kavram haritası) bu bütünlüğü somut olarak ortaya sererler (Gemici, 2008, s. 129). İfade edilen bu özelliklerden yola çıkarak, 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.

2.1.2. Kavram Geliştirme (Öğrenme) Süreçleri

“Kavramlar olmasaydı ne olurdu?” sorusu gerçekten cevaplanması zor bir sorudur. İnsan zihninde eğer gruplandırma veya sınıflamalarla oluşturulan kavramlar olmasaydı, algılanan veya farkına varılan her şey ayrı bir birim olarak zihinleri işgal edecek ve karmaşaya neden olacaktı. Örneğin, bir kütüphanede eğer kitaplar belirli bir standarda göre düzenlenmemiş olsaydı aradığımız bir kitabı bulmak çok zor olurdu. Bilindiği gibi kütüphanedeki kitaplar belirli bir sınıflamaya göre gruplandırıldığı ve numaralandırıldığı için bir tarama sisteminden kitabın kütüphanedeki yeri kolayca belirlenmekte ve bulunduğu yerden alınabilmektedir. Böyle bir sınıflama veya gruplama olmasaydı, bir kütüphanede büyük bir karmaşa yaşanır ve aranan bir kitabın bulunması çok uzun zaman alabilirdi.

Eğer deneyimlerimizi, karşılaştığımız olay, obje ve durumları sınıflayıp belli bir isimle zihnimize yerleştirmemiş, yani kavramları zihnimizde oluşturmamış olsaydık, sınıflanmamış veya gruplanmamış her bir şey zihnimizde, dağınık kütüphanedeki kitaplar gibi rastgele yerleşmiş olacaktı ve zihinsel karmaşa yaşayacaktık. Böyle bir durumda birbirinden ayırt edilmemiş ve birbiriyle ilişki kurulmamış binlerce, belki on binlerce izlenim karşısında zihnimiz kendini organize etmede ve işlem yapmada bocalardı. Başka bir ifadeyle, zihinsel bir yapı günlük hayatta kullanılmak üzere gerekli olduğunda biz onu hatırlamakta ve kullanmakta zorlanırdık (Ayas, 2011, s. 128).

Ayas (2011) güncel yaşamla ilgili kavramların, somuttan başlayıp soyuta, basitten başlayıp karmaşığa veya sözel olanlardan başlayıp sözel olmayanlara kadar devam eden bir süreklilik ekseninde olduğunu belirtmektedir. Bu sürekliliğin somut kısmında bir çiçek ve onun kısımları veya özellikleri olabilirken ve bunlar üzerinde herkes fikir birliği sağlayabilirken soyut kavramlar (demokrasi, özgürlük vb.) hakkında farklı düşünceler ortaya çıkabilmektedir.

Kavramlar tanımla öğretilebilecek bilgi parçaları değildir. Bu nedenle, kavramların öğretimi konusunda yapılan en önemli hatalardan birisi, kavramların sadece tanımla öğretilebileceğine inanılmasıdır. Eğer bu mümkün olsaydı, bir kavramın

geliştirilmesinde veya daha dar anlamda öğretilmesinde tanımlarına bakabileceğimiz bir kavram sözlüğü yeterli olabilirdi. Bu olamayacağına göre pozitif ve negatif yönleri ile kavramı tanıtmaya ve farklı kavramları birbirinden ayırma süreci işletilir. Öğrencilerin kendi hipotezlerini kurmalarına ve bu hipotezlerini test etmelerine izin verilir. Kavramlar somutlaştırılarak öğretilirse kavram gelişimini sağlamak daha kolay olabilir. Bu yapılmadığı sürece, öğrencilerin tanımla öğrendikleri birkaç örnek dışında, kavramın uygulanabileceği yeni bir durumla karşılaştıklarında işin içinden çıkmaları çok zor olmaktadır (Ayas, 2011, s. 129).

Kavram öğrenme, hem sınıflandırılmış uyaranlar temel alınarak zihinde bilgiler oluşturma, hem de bir çeşit problem çözme sürecidir (Morgan, 1977, s. 165). Kavram öğrenmeye süreç açısından bakıldığında, davranışlar 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 işlemler esnasında kavramlar arasında ilişki kurulur. Bu sayede, bir kavramın öğrenilmesinde önceden öğrenilen kavramlar işe koşulur (Çaycı, 2007, s. 12).

Kavramlar soyut düşünce birimleri olduğu için, kavramların geliştirilmesinde bireylerin kullandığı bazı zihinsel süreçler vardır. Bu süreçler şunlardır (Akgün, 2001, s. 104-105; Ayas, 2011, s. 130-131; Gemici, 2008, s. 130-131; Kaptan, 1999, s. 103):

- I. Genelleme (Generalization) Süreci: İlgilenilen varlıkların ortak özelliklerine göre bir grupta toplanılması 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.

Genelleme sürecini etkileyen birçok etken vardır. Kavram geliştirmede söz konusu olan genelleme ilgilenilen varlık, nesne ya da olayları ortak özelliklerine göre bir grupta toplama (kategorize etme, sınıflama) ve bu gruba ad verme sürecidir. Doğaldır ki bu süreçte ilgilenilen varlık, nesne ya da olayların tümüne ulaşılması olanaksızdır. Bu sınıflamaya dâhil varlık, nesne ya da olayların ancak bir kısmı gözlenir ve grubun tümüne ilişkin bir

genellemeye varılır. Bu genellemeler bazen hatalı da olabilir. Kategoriye dâhil olmayan bir varlık, nesne ya da olayı gruptaymış gibi düşünmek önemli bir hata kaynağıdır. Bu tür hataya **gereğinden fazla genelleme** (*overgeneralization*) denir (Gemici, 2008, s. 130). Örneğin çocuk sıvıların “akıcılık”, “bulunduğu kabın şeklini alma” vb özelliklerinden yola çıkarak “un”, “çamur” ve “ince kum” gibi varlıkları da sıvı sayabilir. Böylece gereğinden fazla genelleme hatasına düşmüş olur. Kategoriye dâhil olması gereken bir varlık, nesne ya da olayı dışarıda bırakmak da bir hata kaynağıdır. Bu hataya ise **gereğinden az genelleme** (*undergeneralization*) denir. Örneğin çocuk sıvılarla ilgili gözlem ve deneyimlerini hep içilebilen türden su, ayran, süt vb. gibi örneklerle kazanarak “sıvı” kavramına ulaşmışsa şampuan ya da çamaşır suyu onun için sıvı değildir. Bu durum, sıvı sayılması gereken bir örneği kategori dışına itmektir.

II. Ayırım (Discriminant) Süreci: Ayırım süreci, bir anlamda genellenenin tersidir. Yani varlıkların ve olayların birbirine benzemeyen özelliklerini bulma, ayırt etme sürecidir. Örnek olarak, turuncu, portakal, mandalina gibimeyvelerin ortak niteliklerinden genellemeyle turuncu kavramına ulaşılır. Portakal ve mandalinaların birbirine benzerlikleri yanında koku, renk, tat, büyüklük, şekil gibi özelliklerin de farklılıkları vardır. Mandalinalara özgü olup portakala özgü olmayan özellikler görülebildiğinde, turuncu meyvelerin bir grubu mandalinalar kategorisinde toplanır. Böylece zihinde geliştirilen kavram mandalina olur.

III. Tanımlama (Define) Süreci: Kavramlar zihinde var olan düşüncelerdir ve terim, sözcük ya da sözcük öbekleri de kavramların adıdır. Bir kavramı sözcüklerle anlatan önermeye o kavramın tanımı denir. Bilinmeyen bir kavramı tanımlama, onu bilinen diğer kavramlarla anlatmaktır. Tanımlar da hatalı olabilir. Tanım, kavramı oluşturan gruptaki gerçek örneklerden birini dışarıda bırakıyorsa kavramın anlamını daraltır. Dışarıda kalması gereken bir örneğin tanıma katılması ise anlamı genişletir. Örneğin devekuşu ya da pengueni dışarıda bırakan bir kuş tanımı dar olduğu için; yarasaları içine alan bir kuş tanımı ise kategoriye dâhil olmaması gereken bir ögeyi kapsadığı için hatalıdır.

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 (Çaycı, 2007, s. 15).

Kavram öğretimi (geliştirilmesi), 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 ayrılmaktadır (Çaycı, 2007, s. 15; Erden ve Akman, 2003, s. 197-198; Kaptan, 1999, s. 104):

1. Geleneksel Yöntem (Sunuş Yoluyla Öğretim)

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

Kavram öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemin, kavramları öğrenmede ve öğretmede yeterince etkili olduğunu söylemek zordur. Çünkü birçok kavramın öğretim sürecinde yaşanan sıkıntı, onların kesin bir sözel tanımının yapılamamasından kaynaklanmaktadır (Canpolat, 2002, s. 6; Pınarbaşı, 2002, s. 5). Bu durumda da öğretime kavramın tanımıyla başlayan ve genellikle sunuş yoluyla öğretime dayanan bu yöntemin sıkıntıları içerdiği kabul edilmektedir. Fakat diğer yandan bu yaklaşım, özellikle öğrencilerin öğrenilecek kavram hakkında ön bilgilerinin olmadığı durumlarda öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Çaycı, 2007, s. 16).

2. Modern Yöntem (Buluş Yoluyla Öğretim)

- Kavramı en iyi anlatan örnekle başlaması,

- Kavramı niteleyen diğ er örneklerin verilmesi,
- Kavrama d  hil olan örneklerden hareketle o kavramın ortak özelliklerinin bulunması,
- Genellemeye gidilmesi,
- Kavrama d  hil olmayan örneklerin verilmesi,
- Kavrama d  hil 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  ğretiminde buluş yoluyla öğretimin daha etkili olduğu belirtilmektedir (Erden ve Akman, 2003, s. 198). Kavramlar bilgilerin yapı taşları olduklarına göre, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma sürecinde öncelikle kavramları sağlıklı bir biçimde yapılandırması gerekir. Kavram  ğretimine geçilmeden önce işlenecek konu veya ünite içindeki kavramların analizinin yapılması,  ğretim sürecinde öğretmene yardımcı olacaktır.

2.1.3. Kavramlar Arası İlişkiler

Fen bilimlerinin içeriğinde yer alan birçok kavram birbiri ile ilişki içerisindedir. Günümüzde  ğrenme kuramları, öğrenenin ancak yeni öğrendiği bilgileri önceden mevcut olan bilgileri ile ilişkilendirmesi sonucunda anlamlı öğrenmelerin gerçekleşeceğini savunmaktadır.

Öğrencilere yasa, teori veya ilkeleri öğretirken, onları oluşturan kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin öncelikle öğretilmesi bilgilerin kavranmasını kolaylaştırır. Bu nedenle kavramlar arası ilişkiler kurmak  ğretim sürecinde önemli bir yer tutar. Öğretim sürecinde bu durumun g z önünde bulundurulması ve yeni verilecek bilgilerle eski bilgiler arasındaki ilişkilerin kurulması veya yeni verilecek bilginin kavramlara ayrılarak ve bunlar arasındaki ilişkiler belirtilerek verilmesi, bilgilerin daha

kolay kavranılmasını sağlar. Örnek olarak, ağaç ve yaprak kavramları arasındaki ilişki dikkate alındığında, ilk akla gelen yaprağın ağacın bir parçası ve besin yapma organı olduğudur. Bu ilişki ifade edildikten sonra besin yapma bilgisinden hareket edilerek fotosentez kavramına geçilebilir. Böylece öğrenci ağaç, yaprak, besin ve fotosentez ilişkisini zihninde kurabilir (Ayas, 2011, s. 133).

Fen bilimlerinde kavramlar arası ilişkiler genellikle matematiksel bir bağıntı ile verilir. Örneğin özkütle kavramı verilirken kütle ve hacim kavramları arasındaki ilişki açıklanır. “Özkütle; kütle ile doğru, hacim ile ters orantılıdır” olarak ifade edilir ve $d=m/V$ biçiminde matematiksel bir bağıntı ile verilir (Gemici, 2008, s. 133). Benzer şekilde, sıcaklık ile çözünürlük ve sıcaklık ile hacim kavramları arasında da sıcaklıkla değişim ilişkisi kurmak mümkündür.

2.1.4. Kavram Öğretimi

Yapılandırmacı (constructivist) öğrenme kuramı, öğrencinin yeni bilgilerini hâlihazırdaki bilgileri üzerine yerleştirdiğini ve bu şekilde bütün öğretim sürecinde yeni kavramların önceden bilinen kavramlarla ilişkilendirilmesi gerektiğini savunur. Bu düşünceden yola çıkılarak kavramlar düzeyinde öğretim yapılması önem kazanmaktadır. Kavramlar düzeyinde öğretim yapılmasının gerekçeleri (Ayas, 2011, s. 134; Gemici, 2008, s. 135) şöyle sıralanabilir:

- ✓ Günümüzdeki öğretim yaklaşımlarına göre “kalıcı öğrenme işlemsel değil kavramsaldır”.
- ✓ Öğrenci ancak bilgilerini karşılaştığı yeni durumlara uygulayabilirse öğrenmiş sayılır.
- ✓ Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyi sonraki öğrenmeler üzerinde büyük ölçüde etkilidir. Bu durumda yanlış anlamalar, yeni bilgilerin öğrenilmesini olumsuz etkilemektedir.
- ✓ Bilimin ve araştırmaların gelişmesi sonucunda her gün yeni bilgiler keşfedilmektedir. Bundan dolayı bütün bilgileri öğrenmek mümkün olmadığı için, kavramsal olarak temel bilgiler kazanmak daha önemli hale gelmektedir.

- ✓ Sınıf ortamındaki farklı zihinsel gelişme evresindeki öğrencilerden kaynaklanan bireysel farklılıklar nedeniyle aynı hızda öğrenme sağlanamayacağına göre kavram öğretimi öne çıkarılarak öğretmenin her düzeye uygun bir öğretim planı yapması sağlanabilir.
- ✓ Kavram öğretiminde, basitten karmaşığa doğru aşamalı bir sıra vardır.

Kavramlar soyut düşünce ürünleri olarak zihinde yer aldıklarına göre kavram öğretimi bazı kavramların çocuğun zihninde yer almasını sağlamak için yapılır. Kavramlar, soyut nitelikte olduklarından dolayı öğreten ve öğrenen açısından sorunlar oluşturmaktadır. Öğrenciler soyut kavramları zihinlerinde canlandıramamakta ve bu da öğretmenin işini zorlaştırmaktadır. Bu durum, kavramların olabildiğince somutlaştırılarak verilmesini zorunlu kılmaktadır. Kavramların somutlaştırılması bağlamında bazı grafiksel materyaller geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları; “Anlam Çözümleme Tablosu” (AÇT), Analojiler, “Kavram Ağları” (KA), “Zihin Haritası” (ZH), “Kavram Haritası” (KH) ve “Kavramsal Değişim Metinleri” (KDM)’dir.

Grafik materyallerle ilgili dikkat edilmesi gereken en önemli özellik, bunların öğrenciler tarafından geliştirilmesi gerektiğidir. Bütün bu metotlar, bir ünite veya kavramın sınıfta işlenmesi öncesinde öğrencilerin kavramla ilgili ön bilgilerini, yanlış anlamalarını ve eksikliklerini belirlemek amacıyla, öğretim sırasında öğretim amacıyla ve kavram işlendikten sonra öğrencilerin o kavramı kavrama seviyelerini belirlemek, yani değerlendirme yapmak amacıyla kullanılabilir (Ayas, 2011, s. 135).

2.1.4.1. Anlam Çözümleme Tabloları (AÇT)

Anlam çözümleme tablosu ilk kez ABD’li bilim adamları tarafından “Semantik Özellikler Analizi” (semantic features analysis) terimi ile literatüre katılmıştır. Varlık veya nesnelerin özelliklerinin sınıflanması amacıyla öğrencilerin de katıldığı bir etkinlik ile iki boyutlu olarak geliştirilen çizelgelerdir. Tablonun bir boyutunda özellikleri çözümlenecek olan varlıklar ya da kavramlar, diğer boyutunda ise özellikler sıralanır. Sınıf ortamında öğrencilerle birlikte bir AÇT hazırlanırken sırasıyla aşağıdaki yollar takip edilebilir.

- I. Öğretmen ders kitabından bir konu seçer.
- II. Konu başlığı tahtaya yazılır. Örneğin Maddeler ve Özellikleri
- III. Öğrenciler bulabildikleri kadar fazla madde adı bulurlar. Öğretmen, öğrencilerin buldukları adları tahtanın yan tarafına yazar (demir, tahta, su, taş...).
- IV. Öğrencilere, adları yazılan maddelerin özellikleri sorulur ve bulabildikleri kadar çok özellik bulmaları istenir (element, bileşik, katı, gaz, sıvı, suda yüzer, batar, sert, yumuşak, ışığı geçirmez...).
- V. Tahtaya iki boyutlu bir maddeler ve özellikleri tablosu hazırlanır. Satır ve sütun başlıkları belirlenir.

Buna ilişkin örnek bir Anlam Çözümleme Tablosu (AÇT) aşağıda Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1

Madde ve Özellikleri İle İlgili Örnek Anlam Çözümleme Tablosu

Özellikler								
Madde	Sert	Yumuşak	Renkli	Katı	Sıvı	Gaz	Işığı Geçirir	Suda Çözünür
Pamuk		X	X	X				
Demir	X		X	X				
Tuz	X		X	X				X
Su		X			X		X	
Cam	X			X			X	
Hava		X				X	X	

AÇT kavramların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde etkili biçimde kullanılabilir. Bu araçların hazırlanılması esnasında öğrenci öğrendiği sözcüklerin anlamlarını önceden bildiği sözcüklere bağlar, böylece kavramı geliştirmiş olur.

2.1.4.2. Analogiler

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için anlaşılrlık şartının sağlanması gerekmektedir. Fen eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli yöntemlerden biri olan analogi ve modellerin kullanılması, yeni kavramların öğretiminde kavramların daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır (Posner ve diğerleri, 1982). Analogi, iki bilgi parçası arasındaki ilişkiyi veya yapıları karşılaştırmada kullanılan bir tekniktir (Dagher, 1994, s. 603).

Fen bilimleri genellikle soyut kavramları içerdiiğinden öğrenciler bu kavramları öğrenirken bir takım zorluklar yaşamaktadırlar. Çünkü fen eğitiminde öğrencinin bilimsel bir olayı kendiliğinden açıklaması veya bu olayı açıklayacak bilgi düzeyine sahip olması beklenemez. Bu anlamda, fen bilimleri derslerinde analogi tekniğinin kullanılması, öğretim sürecinde anlamlı öğrenmenin sağlanmasını kolaylaştıracaktır.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenmede önemli olan bilgiler arasındaki benzerliklerin bulunması veya belirlenmesidir. Yapılandırmacılık açısından bakıldığında, analogilerin sağladığı avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Çaycı, 2007, s. 48):

- ✓ Analogiler, yeni bir bakış açısı geliştirmede ve kavramsal değişimi sağlamada önemli bir tekniktir.
- ✓ Analogiler, gerçek dünyadaki benzerliklerden yola çıkarak olayların ve olguların bir özetini sunar ve bu sayede öğrenmeyi kolaylaştırır.
- ✓ Analogiler, karşılaştırılan bilgilerin görselleştirilmesini sağlar.
- ✓ Analogiler, öğrencilerin konuya karşı ilgilerini ve motivasyonlarını artırır.
- ✓ Analogiler, öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını belirlemede öğretmenlere yardımcı olur.

Analogi güçlü bir öğrenme ve öğretme aracı olup, bireylerin sonuç çıkarma ve yeni kavramları öğrenmek için kullandığı etkili bilişsel mekanizmalardan biridir. Açıklama yapma, tartışma ortamı oluşturma ve problem çözme gibi birçok amaç için de önemli bir araçtır. Analogiler, sistematik bir şekilde kurgulanmazsa öğretmenlerin, öğrencilere faydadan çok zarar vermesine sebep olabilir. Sistematik bir şekilde

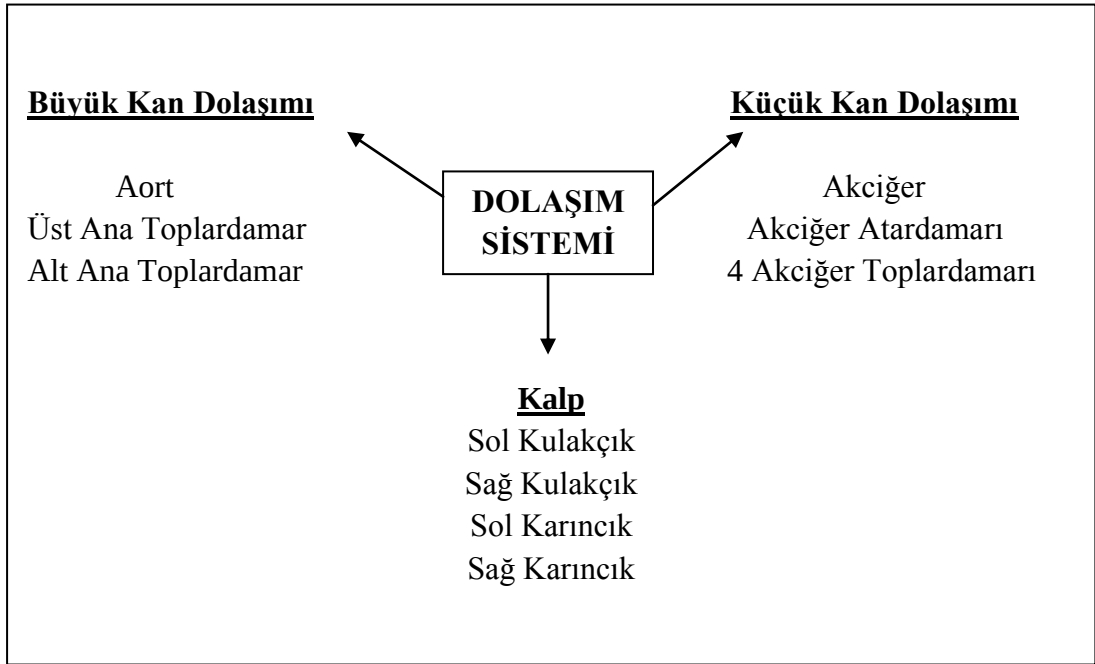
oluşturulmayan analogilerin, öğrencilerde çeşitli kavram yanılgılarının oluşmasına yol açabileceği de bu konuda yapılan araştırmalarda belirtilmektedir (Şenpolat, 2005, s. 27-29). Bu sebeple araştırmacılar, öğretim sürecinde analogi kullanırken çok dikkatli olunmasını gerektiğini ve benzeyen ile benzetilen arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların ayrıntılı bir şekilde verilmesini tavsiye etmektedir.

2.1.4.3. Kavram Ağları

Kavram ağları, öğrencilerin kendi izlenimlerini ve düşüncelerini yazılı öğretim araçlarındaki (ders kitabı, ansiklopedi, dergi vb.) kavram ve ilkelerle uyumlu bir biçimde sergileyen grafik araçlardır. Bu materyaller öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirmek, yeni kavramlar geliştirmek, kavramlar arası yeni ilişki kurmak ve kavramları yeniden düzenlemek gibi zihin etkinlikleriyle yazılı metinleri daha iyi anlamalarını sağlar. Bir kavram ağı toplu sınıf etkinlikleriyle gerçekleştirilirken aşağıdaki sıra izlenir (Ayas, 2011, s. 137):

- I. Öğretmen derste işlenecek bir konuya merkez oluşturacak bir kavramı veya cümleyi tahtaya yazar. Örneğin, Maddenin Halleri.
- II. Öğrencilerden merkezi kavramla ilgili sözcükler bulmaları istenir. Bulunan sözcükler tahtanın bir yanında listelenir (sıkıştırılabilir, yoğun, uçucu, akıcı...).
- III. Öğrencilerden bu sözcükleri anlamlarına veya ilişkilerine göre gruplamaları istenir. Her grubun en az bir sözcüğü içermesi gerektiği hatırlatılır.
- IV. Sözcük grupları belirlenip tahtaya yazıldıktan sonra öğrencilerden her gruba bir ad bulmaları istenir. Grup adları tartışıldıktan sonra tablo oluşturulur.
- V. Öğrenciler sözcüklerin bir kısmının tablodaki üç gruptan hiçbirine tam uymadığını görebilirler. Bu sözcükler tablonun altında gruplanmadan sıralanabilir. Gruplama ve gruba ad bulma etkinliğine devam edilerek daha geniş bir tablo yapılabilir.

Dolaşım Sistemi ile ilgili olarak geliştirilen “KA” Şekil 3’de örnek olarak verilmiştir.



Şekil 3.Dolaşım Sistemi ile İlgili Örnek “KA”

Kavram ağları bir üniteye hazırlık basamağında kullanılabileceği gibi, ünite işlenirken ve ünite sonunda da kullanılabilir. Özellikle kavramları gruplandırmada ve bu yolla öğrencinin zihin yapılanmasını düzenleyerek daha üst kavrama ve düşünme düzeyine erişmesini sağlamada etkilidir.

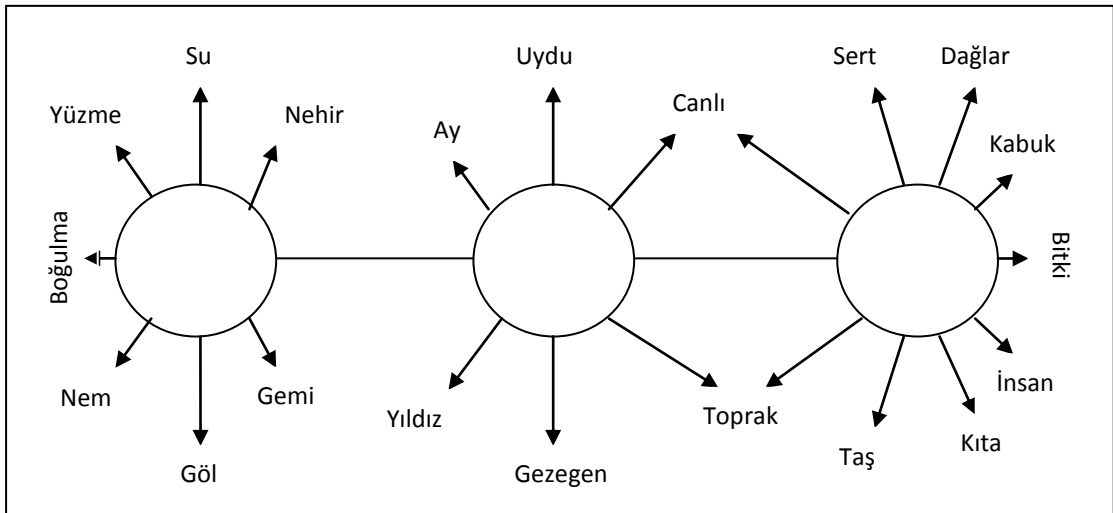
2.1.4.4. Zihin Haritaları

Zihin haritası beynin doğal çalışma şekline uygun düşünce geliştirme, öğrenme ve iletişim aracı olarak tanımlanabilir. Kısaca zihin haritaları düşünerek bilinçli çağrışımları ve yaratıcı düşünceleri oluştururken kullanılan araçlardır (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005, s. 37). Zihin haritaları, anahtar kelimelerle birlikte ilişkiler ve kavramları bir arada sunan bir tekniktir ve zihin haritalarında merkezde konuyu kapsayıcı merkezi bir şekil bulunurken, bu merkezi şekille birlikte anahtar sözcükler ve semboller de kullanılır. Bu teknikte, herhangi bir konuya ilişkin

öğrencilerin akıllarına gelen sözcükler yazılır ve eğer varsa bunlar arasındaki ilişkiler bulunur. “ZH” geliştirilirken şu aşamalar takip edilir:

- I. Tahtaya merkezi bir kavram yazılır ve o kavram çember içine alınır.
- II. Bu ana kavramla ilgili öğrencilerden akıllarına gelen kelimeleri söylemeleri istenir.
- III. Birden fazla ana kavramın bulunduğu haritalarda farklı kavramlar için yazılmış kelimeler arasında bulunan ilişkiler çizgilerle belirtilir.
- IV. Önemli kavram veya düşüncelerin vurgulanması için renk, resim, grafik, şekil ve semboller kullanılabilir.

“ZH” hazırlanırken benzer özellikteki kavramların veya kelimelerin olabildiğince gruplanmasına ve konuyla direkt olarak bağlantılı olmayan kavramların mümkün olduğunca haritaya yerleştirilmemesine dikkat edilmelidir. Şekil 4’de Dünya, deniz ve kara kavramlarına ilişkin bir zihin haritası örneği gösterilmiştir.



Şekil 4. Dünya, Deniz ve Kara Kavramları Örnek “ZH” (Çepni, 2005).

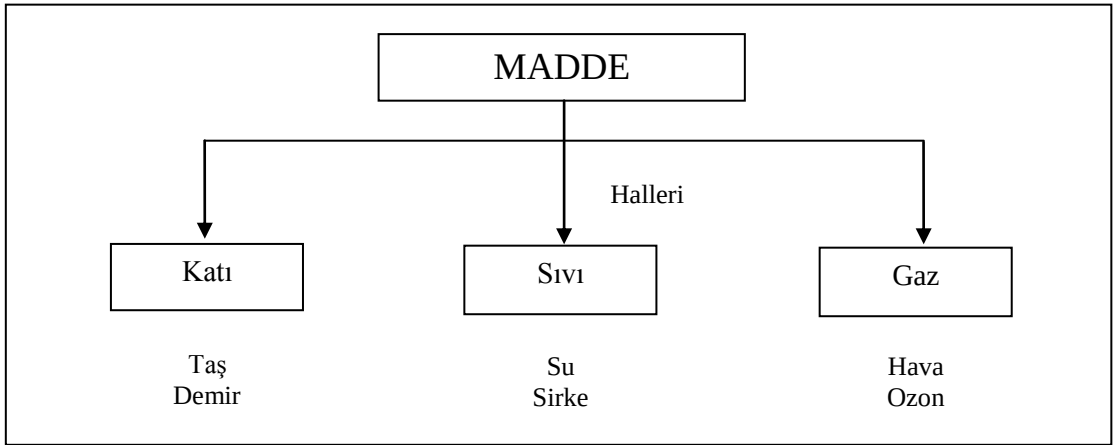
2.1.4.5. Kavram Haritaları

Kavram haritaları, kavramlar arasındaki anlamlı ilişkileri önermeler şeklinde göstermeye yarayan şematik çizimlerdir (Novak & Gowin, 1984). Bu haritalar, kavramlar arasındaki ilişkilerin görülmesi ve bilgilerin organize bir şekilde öğrenilmesi amacıyla kullanılırlar. “KH”, fen bilimleri eğitiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamada en önemli öğretim yöntemlerinden biridir. Bir kavramın aynı grup içerisindeki diğer kavramlarla olan ilişkisini belirten grafiksel çizelgelerdir. Asıl fikirlerin görsel sunumunu sağlayarak öğrenme ortamında görme duyusunu daha aktif kıldığı için diğer yöntemlere göre üstünlüğü bulunmaktadır. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara hitap ederek, öğrencilerin bilgileri organize etme ve kavramları sentezleme becerilerini geliştirmektedir. “KH” geliştirilmesinde aşağıdaki sıra izlenir:

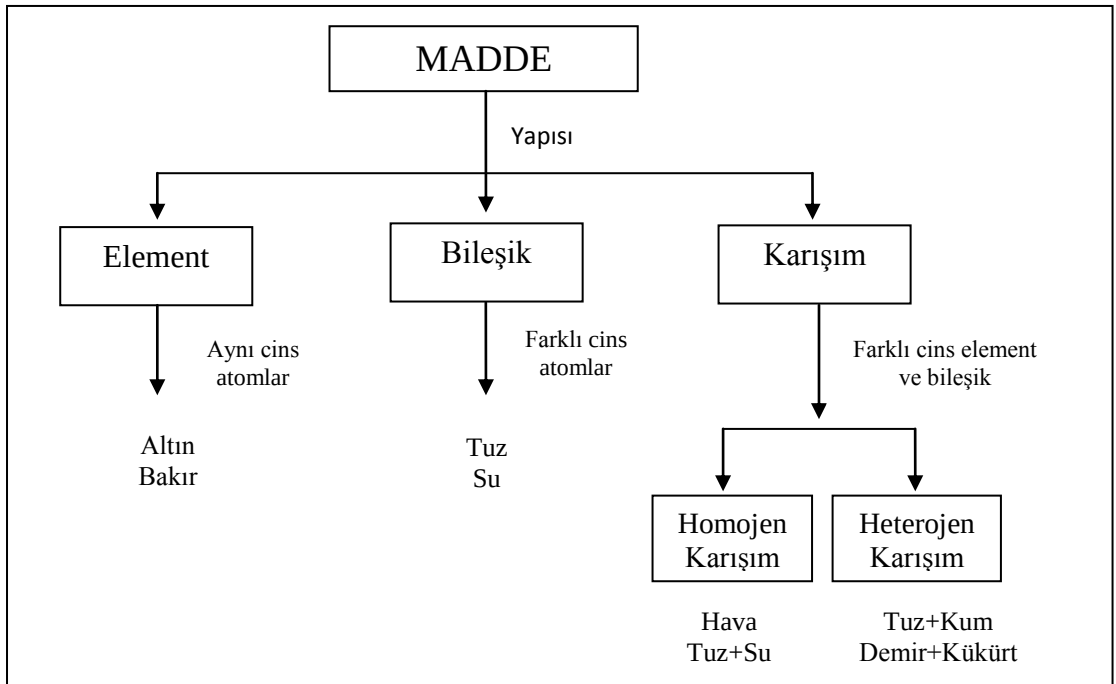
- I. Öğretilcek ana konu tahtaya yazılır ve bu konu ile ilgili ana kavramlar listelenir. Eşya, varlık ve olayların tekil örnekleri ve özel isimler kavram olmadıkları için bu listeye dâhil edilmez. İlkeler ve kavramlar arası ilişkiler de listeye alınmaz.
- II. Kavramlar listesinden en genel konumda olan sözcük ayrı bir sayfanın başına yazılır. Daha sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzende sayfaya yerleştirilir. Dikey düzenlemede en genel kavram en üstte, eşit genellikteki kavramlar yan yana ve diğer kavramlar ise genellik derecelerine göre aşağı doğru sıralanır. Her kavram haritada sadece bir kez kullanılmalıdır.
- III. Kavramlar haritada bulunan diğer sözcüklerden kolaylıkla ayırt edilebilmelidir. Bunun için kavramlar kutu veya çember içerisine alınır.
- IV. Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile birleştirilir ve aralarındaki ilişki bu çizgi üzerine birkaç kelime ile yazılır. İlişkiler ve ilkeler kutu içerisine alınmaz. Bazı durumlarda ilişkinin yönü önemli olduğu için belirtilecek ilişki yönü ok işareti ile gösterilir. İlişkileri içermeyen bir kavram haritası daha çok bir akış diyagramına benzeyeceğinden öğretimde yeterince etkili olamaz. Bu anlamda, kavramlar arası ilişkilerin belirtilmesi büyük önem taşımaktadır.
- V. Kavram haritaları anlaşılabilirliğin sağlanabilmesi amacıyla karmaşılaştırılmadan basitçe hazırlanılmalıdır. Öğrenciler tecrübe kazandıkça haritaya yeni kavram ve ilişkiler eklenebilir. Harita çok sayıda kavramı ve ilişkiyi içeriyorsa öncelikle

en önemli elemanları beraber gösteren genel bir harita, daha sonra genel haritanın bölümlerini gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır.

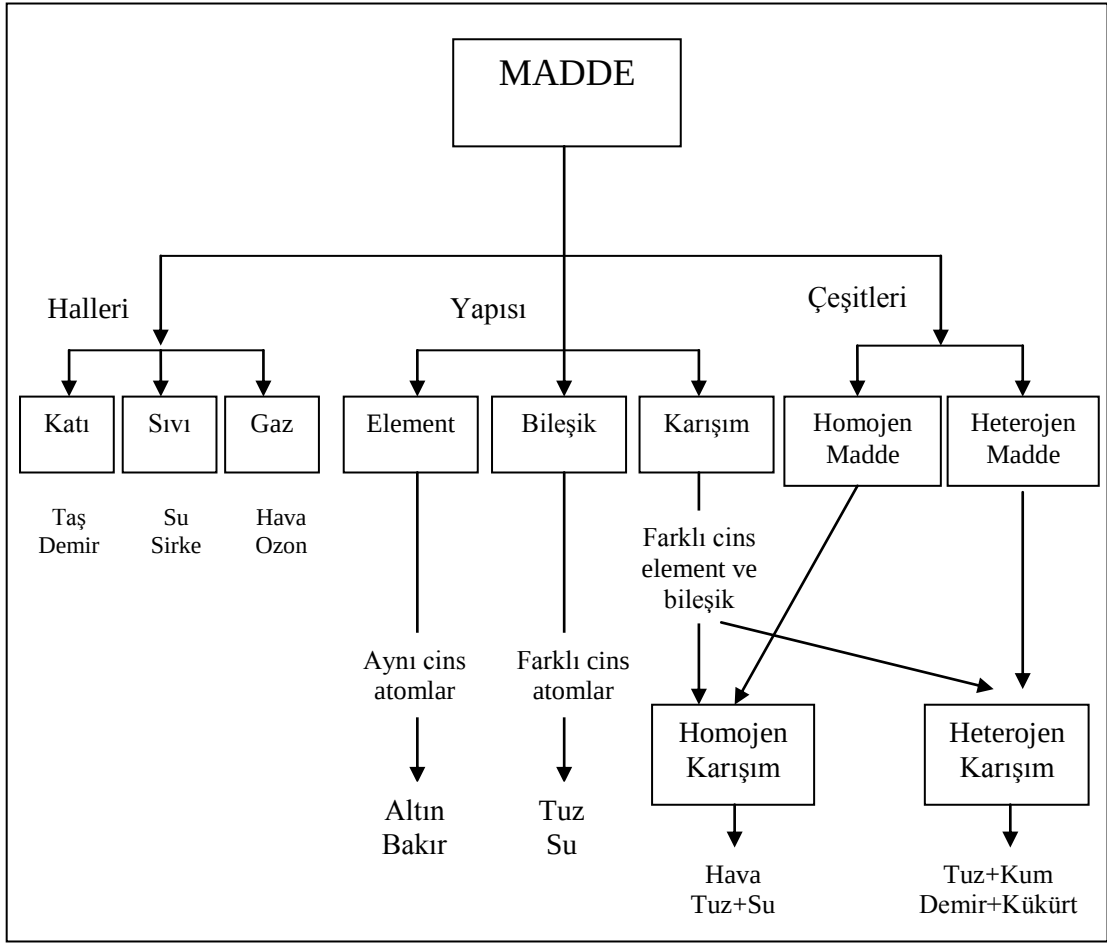
- VI. Öğrencilere kavram haritasının öğretilmesinde iyi bildikleri bir konu ile başlamak ve ilk haritaları öğrencilerle birlikte geliştirmek öğrenmenin anlamlılığı açısından daha yararlı olacaktır. Şekil 5, 6 ve 7’de basitten karmaşığa doğru hazırlanan örnek kavram haritaları gösterilmiştir.



Şekil 5. Maddenin Halleri Örnek “KH”



Şekil 6. Maddenin Yapısı Örnek “KH”



Şekil 7. Madde ile İlgili Örnek “KH” (Çepni, 2005)

Kavram haritaları öğretimin her aşamasında kullanılabilecek araçlardır. Konular işlenirken başlangıç aşamasında; gelişme, açıklama ya da değerlendirme aşamasında da kullanılabilir. Öğrencilerin konular arasında bağlantıyı kurmasına yardımcı olması nedeniyle üniteler ya da bölümler arasındaki geçişi de üstlenirler (Gemici, 2008, s. 143).

Kavram haritaları tüm sınıf etkinliğinde veya küçük grup etkinliklerinde öğrencilerin katılımlarıyla geliştirilebilir. Ayrıca kavram haritaları hazırlandığı öğretim düzeyine göre kelimeler içermelidir. Öğrencilerin seviyesinin üzerinde olan sözcükler öğrenciler için herhangi bir anlam ifade etmeyecektir. Örneğin su için hazırlanan ilköğretim düzeyindeki bir haritada suyun yapı birimlerinin neler olduğu ve halleri ile suyun nerelerde kullanıldığı ana gruplar olarak belirlenebilir. Fakat aynı “KH” lise

düzeyi için hazırlandığında harita çok farklı olur. Çünkü bu düzeyde öğretimin vurgusu polarizasyon, iyonlaşma ve suyun çözücülüğü gibi özelliklere yapılabilir.

Öğrencilerin belirli bir kavram hakkında önceden mevcut olan bilgileri varsa, bu ön bilgiler konunun başlangıç aşamasında kullanıldığında onların hazırbulunuşluk durumunu belirlenmesine yardımcı olur. Kavram yanlışları varsa bu aşamada belirlenip bunların giderilmesi için öğretmene ders planını düzenleme imkânı sağlar. Daha sonra aynı kavrama ilişkin harita yeniden yaptırılarak öğrencilerin kavramlar konusundaki gelişmeleri izlenmiş olur.

2.1.4.6. Kavramsal Değişim Metinleri

Günümüz eğitim sisteminde öğrencilerin ön bilgilerinin onların öğrenmelerini etkilediği görüşü hâkim konumdur. Özellikle öğrencilerin bu ön bilgileri içerisinde olabilecek hatalı bilgiler onların sonraki öğrenmelerini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu hatalı bilgiler yanlış kavrama, yanlış anlama, kavram yanlışlığı (yanlış kavram bilgisi)... şeklinde olabilmektedir. Bu tür hatalı bilgilerin geleneksel düz anlatıma dayalı öğretim yöntemleri ile düzeltilmesi oldukça zor ve zaman alıcı olabilmektedir. Öğrencilerde mevcut olan hatalı bilgilerin değiştirilebilmesi için onların;

- Bilgilerinin yanlışlığı konusunda ikna edilmeleri gerekir.
- Hatalı bilgilerle değiştirilecek olan yeni bilgilerin öğrencilerin anlayabileceği kadar açık ve net olması gerekir.
- Yeni edinilen kavram bilgileri öğrencinin aklına yatmalı ve onun açısından mantıklı ve tutarlı olmalıdır.
- Kazanılan yeni bilgi öğrenci açısından kullanışlı olmalıdır.

Öğrencilerin sahip oldukları hatalı bilgilerin doğru olan bilgilerle değiştirilmesi kavramsal değişim olarak adlandırılmaktadır. Öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirebilmek için sıklıkla kavramsal değişim metinleri (KDM) kullanılmaktadır. Kavramsal değişim metinleri ilk kez Wang ve Andre (1991, s. 103-116) tarafından geliştirilip kullanılmıştır. Bu metinleri daha sonra Chambers ve Andre (1997, s. 107-

123) başta olmak üzere birçok araştırmacı kullanmış ve hatta bunlara çeşitli çizimler, diyagram ve şekiller ekleyerek geliştirmişlerdir.

Hynd ve Alvermann (1986) kavramsal değişim metinlerini, bilimsel olarak doğru olan bilgilerle kavram yanlışları arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koyan metinler olarak tanımlamaktadır. Özellikle öğrenci sayısının fazla olduğu kalabalık sınıflarda kavram değiştirme metinlerinin uygulanması öğretmene yardımcı olabilir ve öğretimi zenginleştirebilir (Chambers ve Andre, 1997).

Kavramsal değişim metinlerinde, öğrencilerin önceden belirlenmiş olan kavram yanlışları yazılır ve bu kavramların yanlışlığı ve yetersizliği açık ve anlaşılır bir anlatımla metin içerisinde vurgulanır. Öğretmenin deneyimleri de öğrencilerin metinleri okuma esnasında yaşayabilecekleri anlama zorluklarını aşmada işe koşulabilir. Öğrenciler, bilgi ve inançlarının hatalı olduğu hususunda ikna edilince doğru kavram, uygun örneklerle ve bilimsel açıklamalarla öğrencinin anlayabileceği şekilde anlatılır.

Metinler üzerindeki çalışma bireysel olabileceği gibi birkaç kişilik gruplarla da olabilir. Öğrenci metinde yazılanlarla kendi bildiklerini, inandıklarını karşılaştırır ve yanlış inanışını doğrusu ile düzeltmeye çalışır. Bireysel ya da gruplarla yapılan çalışmalardan sonra sınıf tartışması ile doğru bilgiyi, kavramı kazanmaları sağlanır (Gemici, 2008, s. 145). Örneğin, çocuk gözlem ve deneyimleri sonucunda “asitlerin her türlü maddeyi yaktığı ve erittiği” inancına sahip olabilir. Bu yargı doğru olsaydı asitleri taşımak ve saklamak son derece sorun olurdu. En güçlü asitler bile plastik ya da cam kaplarda taşınabilmektedir. Midede yemeklerin sindirim için parçalanması evresinde çok güçlü bir asit olan HCl 1 molarlık çözeltisi işe koşulur. Günlük yaşam içinde kullanılan ve yenilen, üzüm, yağ, ekşimiş süt, limon, ekşi elma, sirke gibi birçok maddenin içinde de zayıf asitler bulunmaktadır. Bu örnek de asitlerin tüm maddeleri yakma ve eritme gibi bir özelliğe sahip olmadığını göstermektedir. Sayfa 41’de *Asitler ve Etkileri* isimli örnek bir kavramsal değişim metni (KDM) gösterilmiştir.

Örnek KDM: Asitler ve Etkileri (Ayas, 2011, s. 144)

Çoğunuz asitlerin her türlü maddeyi yaktığına ve erittiğine inanırsınız. Eğer bu ifade doğru olsaydı, o zaman asitleri taşımak ve bulundurmak imkânsız olurdu. Ancak araştırdığımızda en kuvvetli asitlerin bile plastik kaplarda taşınabildiğini görüyoruz. Üstelik kuvvetli bir asit olarak bildiğimiz hidroklorik asidin 1 molarlık çözeltisi midemizdeki yiyecekleri parçalamak için kullanılmaktadır. Asitler her şeyi yakıp eritseydi, şu anda midemiz olmazdı. Bunlara ilave olarak zayıf asitler olarak bilinen birçok asit günlük hayatımızda kullandığımız birçok maddenin içinde yer almaktadır. Örneğin, limon, sirke, ekşi elma, üzüm, ekşimiş süt, yağ gibi besinlerin içerisinde zayıf asitler bulunmaktadır. Bu durum bize asitlerin tüm maddeleri yakma ve eritme özelliğinin olmadığını göstermektedir.

Öğrencilerde kavramsal değişimi sağlayabilmek için en çok yararlanılan yöntemlerden birisi kavramsal değişim metinleridir. Bu metinler, öğrencilerin kavram yanlışlarının neler olduğunu belirtmekte ve bu yanlış kavramaların yetersiz olduğunu örneklerle açıklamaya çalışmaktadır. Metinlerde, öncelikle öğretilecek konu ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının neler olduğu belirtilir. Daha sonra bunların yetersiz veya yanlış oldukları açıklamalar veya örneklerle ispat edilir. Bu şekilde öğrencinin kendi bilgilerinin yanlışlığının farkına varması sağlanarak, kavramsal değişim gerçekleştirilmeye çalışılır. Ayrıca bu tip metinler, sınıf ortamında yapılan birçok öğretim aktivitesinin 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 & Andre, 1997, s. 109; Canpolat, 2002, s. 39; Çaycı, 2007, s. 52; Pınarbaşı, 2002, s. 26).

Kavramsal değişim metinlerinde hem öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını aktif hale getiren hem de olayın nasıl gerçekleştiğine dair tahminde bulunmayı sağlayan sorular yer almaktadır. “KDM” ile ilgili çalışmalar yapan Chambers & Andre (1997, s. 107-123), Wang & Andre (1991, s. 103-116), Mikkila-Erdmann (2001, s. 241-257), Sungur, Tekkaya ve Geban (2001, s. 91-101), Alparslan, Tekkaya ve Geban (2003, s. 133-137), Çaycı (2007), bu metinlerin bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, Pınarbaşı ve Canpolat (2002, s. 281-286) da yaptıkları literatür taramasına dayanan araştırmasında, kavram

yanılgılarının giderilmesinde ve bilimsel kavramların öğrenilmesinde en etkili yöntemlerden birinin de kavramsal değişim metinleri olduğunu ifade etmişlerdir.

2.1.5. Kavramsal Değişim Süreci

Kavramsal değişim yaklaşımının daha iyi anlaşılmasını sağlamak için kavramsal değişim sürecinde öncelikle öğrencilerin sahip oldukları ilk kavramlar ve kavram yanılgılarıyla ilgili bilgilere yer verilmesinin, daha sonra da kavramsal değişim yaklaşımının açıklanmasının gerektiği düşünülmektedir.

2.1.5.1. İlk ve Yanlış (Alternatif) 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 konu ile 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 (Çaycı, 2007, s. 33). Okulda verilen formal eğitimden bir şekilde farklı olan ve fen öğrenimi için belirli bir engel teşkil eden ilk kavramlar genellikle okul hayatından önce çocukların zihinlerinde yer almaya başlamaktadır.

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 zihinlerinde bir takım düşünceler ve düşünce birimleri oluşur. Bu düşünceler ve düşünce birimleri çoğu zaman kavramlara ait yanlış sınıflandırmalar veya yanılgılardır.

Öğrencilerin bilim adamlarınca ortaya konan gerçeklerle çatışan bu yanılgılarına; kavram yanılgıları (misconception), ön kavrama (pre-conception), alternatif yapılar (alternative frameworks), kendiliğinden oluşan bilgiler (spontaneous knowledge), ortak algı kavramları (commonsense concepts), çocukların bilimi

(childrens' science) veya yetersiz kavrama (naive conception) gibi isimler verilmektedir. Bu terimler genel anlamda aynı kavramı ifade etmekle beraber farklı bilim adamlarınca değişik şekillerde ifade edilmiştir (Büyükkasap ve Samancı, 1998, s. 109; Driver & Easley, 1978; Esler & Esler, 2001, s. 30; Gilbert, Watts & Osborne, 1982; Helm, 1980; Koray ve Bal, 2002, s. 85; Pines & West, 1986).

Çocukların sahip oldukları bu ilk kavramlar, kavram öğrenme üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Çevrenin ve doğal dünyanın bilimsel olarak anlaşılmasını sağlama sürecinin bir elemanı olarak çok önemlidir (Pines & West, 1986, s. 586). Çocuklar, eğitim-öğretim sürecindeki fen bilimleri derslerine günlük yaşamlarında oluşturdukları fikirlerinin ya da düşünce birimlerinin genellikle doğru olmayan yapısıyla, başka bir ifadeyle bilimsel olmayan şemalarıyla girerler. Bilimsel olmayan ilk kavramlar şeklinde de ifade edilen kavram yanlışları, yeni konuların ve kavramların anlaşılmasında zorluk yaratmakta ve anlamlı öğrenmeyi önemli ölçüde engellemektedir. Diğer yandan öğrenciler, bu yanlışları değiştirme konusunda ön yargılara sahiptir ve hatta değiştirmemek için ısrarcıdırlar (Fellows, 1994, s. 985; Pines & West, 1986, s. 593). Öğrencilerin değiştirmemek için direnç gösterdikleri bu fikirlerinin ortadan kaldırılması isteniyorsa o zaman onların zihinlerinde kavramsal değişim sürecini başlatacak fırsatlar sağlanmalı ve kavramsal değişimlerine imkân verilmelidir (Pines & West, 1986, s. 594).

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının oluşmasında yukarıda verilen nedene ek olarak, aşağıdaki nedenler de sıralanabilir (Çaycı, 2007, s. 34) :

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.

Kavram yanlışlarının oluşma nedenlerine ilişkin diğer bir görüş de öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanlışları üzerinedir. Çünkü bir konu ile ilgili yanlış algılamalara ve kavram yanlışlarına sahip bir öğretmenin, öğrencilerine doğru ve bilimsel kavramları öğretemeyeceği veya en azından bu konuda rehberlik yapamayacağı aşikârdır (Sanders, 1993, s. 929). Bu durumda, kavram yanlışlarına sahip bir

öğretmenin öğrencileri de aynı kavram hatalarına sahip olacaktır. Belirtilen bu tür sorunların yaşanmaması için öğrencilerin daha okul öncesi dönemden itibaren başlamak suretiyle kavramları doğru bir şekilde zihinlerine yerleştirmeleri gerekmektedir. Bu anlamda, öncelikli olarak öğretmenlerin ve eğitimcilerin kavram yanlışlarının olmaması gerekmektedir.

Günümüzde fen eğitiminin en önemli hedeflerinden birisi, konuların kavram bazında iyi anlaşılmasını sağlamak ve kavram yanlışlarını gidermektir (Demirci ve Efe, 2007). Yapılan araştırmalar, kavram yanlışlarının öğrencilerin öğretim öncesi deneyimleri ve önceki öğrenmelerinden oluşabileceği gibi öğrenim sürecinde de oluşabileceğini göstermektedir. Ayrıca öğrencilerde var olan bazı ön yargılar kavram yanlışlarının oluşmasına yol açmaktadır. Bu ön yargılar da öğrencilerde ortak olarak kabul edilmiş bilimsel kavramların kazanımına engel olmaktadır. Bu nedenlerdir ki sınıf ortamında yanlış kavramların giderilmesi amacıyla ilk yapılması gereken, öğretmenin öğrencilerinin yanlış kavramalarını ortaya çıkarmasıdır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu amaçla kavram yanlışlarını belirleyebilmek için bazı teknikler kullanılmaktadır. Yanlış kavramaların ortaya çıkarılmasında kullanılan teknikler arasında yer alan testler, zaman ve hazırlama açısından daha kullanışlı olup, sınıf ortamında kolayca uygulanabilmektedir. Bu testler, Demirci ve Efe (2007) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Kısa Cevaplı Testler: Öğrencilerin bir sözcük, bir rakam, bir tarih ya da en çok kısa bir cümle ile cevaplayacağı maddelerden oluşan testlerdir.
2. Açık Uçlu Testler: Öğrencilerin kendi düşüncelerini yazılı ifade etmeleri ve üst düzey bilişsel sistemlerini kullanmalarını sağlamayı amaçlar.
3. Sınıflama Gerektiren Testler: Sınıflama gerektiren testlerde cevaplayıcılardan maddeleri belli bir ölçüte göre sınıflamaları istenir. Bu testlerin en çok bilineni “doğru-yanlış” testleridir.
4. Çoktan Seçmeli Testler: Çoktan seçmeli testler, bir tek doğru cevap ile kısmen doğru cevabı veya tamamen yanlış cevapların bulunduğu seçeneklerden oluşur. Ülkemiz eğitim sisteminde sıklıkla kullanılan çoktan seçmeli testlerin başlıca özelliği, bu testlerde öğrenciye her soru ile birlikte bu sorunun cevabı ve cevabı sanılabilecek ifadelerin verilmesi ve öğrenciden, bunlardan hangisinin sorulan sorunun cevabı olduğunu belirtmesinin istenmesidir. Diğer bir ifadeyle, sorulan bir sorunun cevabını, verilen bir dizi

yanıt içerisinden seçtiren maddelerden oluşmuş testlerdir (Karataş, Köse ve Coştu, 2003). Uygulanması ve puanlanması oldukça kolay olan bu testler bilişsel yapıyı tam olarak ortaya çıkarma imkânı sağlamasa da bu konuda iyi hazırlanmış çeldiriciler sayesinde kısa yoldan bir grubun yanlış kavramasının belirlenmesinde ve daha büyük gruplara uygulanarak sonuçların genellenmesinde kullanılırlar.

Yanlış (alternatif) kavramlar öğrencilerin kavram organizasyonunda değiştirilmesi veya ortadan kaldırılması zor olan bir konuma yerleşmiştir. Bu nedenle kavramsal değişim sürecine uymayan öğretim yöntemleriyle bunları ortadan kaldırmak oldukça zor olacaktır. Öğrenme sürecinde 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 metodlarının kullanılması gerekmektedir. Bu yaklaşımlardan biri de; 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 (Çaycı, 2007, s. 35).

2.1.5.2. Kavramsal Değişim Yaklaşımı

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru Posner ve arkadaşlarının ileri sürdüğü bu teori, kavramsal değişim yaklaşımı olarak bilinmektedir. Temeli Piaget'nin denge-dengesizlik görüşüne dayanan kavramsal değişim yaklaşımı, öğrencilerin kavram yanlışları ile ilgilidir. Bu yaklaşımın amacı ve dayandığı ilkeler Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982, s. 211-227) tarafından açıkça ifade edilmiş ve daha sonra Strike ve Posner (1992, s. 147-176) tarafından tekrar düzenlenerek yenilenmiştir (Chambers & Andre, 1997, s.108; Wang & Andre, 1991, s. 105).

Kavramsal değişim yaklaşımı, kavramsal yapılanma süreci için en aydınlatıcı ve en açıklayıcı modellerden birisi olarak kabul edilmektedir (Beeth, 1998; Dagher, 1994). Bu yaklaşım, öğrencilerin kavram yanlışlarından yani bilimsel olmayan bilgilerinden

bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda öğrencileri cesaretlendiren alternatif bir yaklaşımdır ve Piaget'nin özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kurulmuştur (Morrison, 1998; Von Glasersfeld, 1995).

Kavramsal değişimin birçok eğitimci tarafından farklı tanımları yapılmıştır. Wang ve Andre (1991, s. 104) kavramsal değişimi, öğrencileri cesaretlendiren alternatif bir yaklaşım olarak göstererek, mevcut olan kavram yanlışlarının yerini bilimsel bilgiyle yer değiştirilmesi olarak tanımlamaktadır. Smith, Blakeslee ve Anderson (1993, s. 112) kavramsal değişimi, kavram yanlışlarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi için mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla yanlış bilgilerin değiştirilmesi olarak tanımlamıştır. Duit (1999) ise kavramsal değişimi, sadece bireyin zihnindeki kavram yanlışlarının giderilmesi değil, dünyaya ilişkin yanlış bakış açısının düzeltilmesi olarak tanımlamıştır.

Kavramsal değişim, bireyin mevcut olan ilk kavramları ile yeni öğrendiği kavramlar arasında yaşanan zihinsel bir çatışma sonucunda, önceden bireye mantıklı gelen ilk kavramların yerini yeni ve doğru olan bilimsel kavramlara bırakmasıdır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanılarak geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımında, öğrencilerin mevcut bilgileri ön planda tutulmakta ve öğretim etkinlikleri bu bilgiler esas alınarak belirlenmektedir (Stofflet, 1994, s. 787).

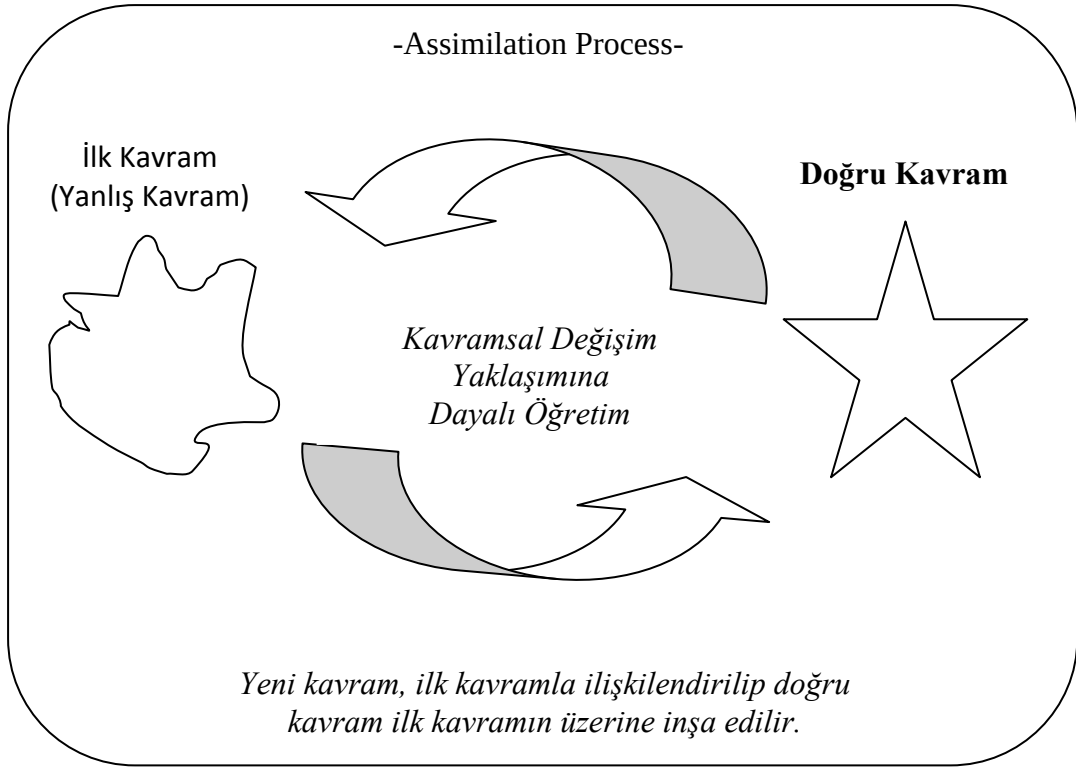
Kavramsal değişim çalışmaları sonucunda; öğrencinin bilimsel bir bakış açısı kazanması, kendi kavramsallaştırmalarını sınaması, kavramlarla ilgili yanlışlarının olabileceğine ilişkin farkındalığa ulaşması ve bu yanlışları giderebilmek için gerekli üst düzey düşünme becerilerini edinmesi gerekmektedir (Berber ve Sarı, 2009).

Kavramsal değişim, öğrencilerin sahip oldukları var olan kavramları, yeni kavramlarla ilişkilendirmeyi, başka bir ifade ile yeni oluşan durumları göz önünde bulundurarak kavramları farklı şekillerde tekrar düzenlemeyi gerektirir. Bu görüşe göre öğrenme, sadece basit olarak bilinenlere bir miktar bilgi eklenmesi şeklinde değil, aynı zamanda var olan bilgi ile yeni bilgi arasındaki etkileşimin kurulması şeklindedir (Özdemir, 2012, s. 43).

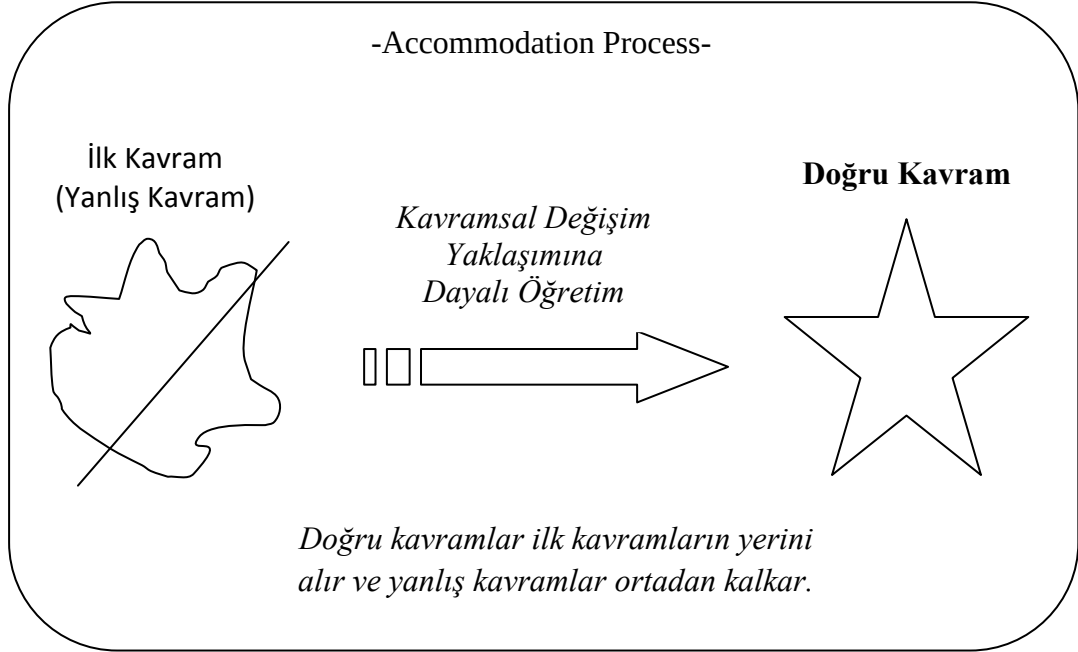
Kavramsal değişim birden bire değil, yavaş yavaş ve bazı adımları takip ederek gerçekleşir. Buna göre kavramsal değişim, bilgilerin belirli bir sırayı takip ederek, adım adım düzenlenmesi süreci olarak adlandırılabilir. Bu süreç içerisinde bilgiler üzerinde yapılan her bir düzenleme, bir sonraki düzenleme için temel teşkil eder ve sonuçta mevcut kavramlar ya yeniden düzenlenerek doğru kavrama ulaşılır ya da hiçbir düzenleme yapılmaksızın doğrudan yeni oluşlanlarıyla değiştirilir.

Posner ve diğerleri (1982, s. 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 diğerleri (1982, s. 213) yaptıkları bu çalışmada, kavramsal değişim sürecinin daha köklü değişmelere neden olan düzenleme basamağına yoğunlaşmışlardır. Kavramsal değişimde özümleme ve düzenleme süreçlerine ait görseller şekil 8 ve 9’da görölmektedir.



Şekil 8. Kavramsal Değişimde Özümleme Süreci



Şekil 9. Kavramsal Değişimde Düzenleme Süreci

Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için bazı şartların sağlanması gerekmektedir. Bu şartlar şu şekilde sıralanmaktadır (Posner vd. 1982, s. 214-222; Chambers & Andre, 1997, s. 108-109; aycı, 2007, s. 38-40; Smith vd., 1993, s. 112; Hewson & Hewson, 1983, s. 732; Beeth, 1998, s. 51; Dagher, 1994, s. 602; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002, s. 61-63; Koray ve Bal, 2002, s. 86-87):

i. Yetersizlik

Öğrenciler mevcut kavramlarının yetersiz olduğunu görmelidirler. Karşılaşılan bir problemin çözümünde mevcut bilgilerin yetersiz kaldığı hissedilmediğı sürece, o konudaki mevcut kavram yanlışlarının bilimsel kavramlarla değiştirilmesi mümkün olmayacaktır. Başka bir deyişle, öğrenci yeni bir kavramı zihninde 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 uyuşmamasından kaynaklanmaktadır. Öğrenciler bu uyuşmazlığı giderebilmek için kavramsal organizasyonlarında bir takım köklü değişiklikler yapmak zorundadırlar. Fakat bu ihtimal, gerçekleşmesi en zor olan ihtimallerden biridir. Bu konuda oluşması olası diğer durumlar ise şunlardır:

- ✓ Yeni kavramın reddedilmesi,
- ✓ Yeni kavramla ön kavram arasında herhangi 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 gerekmektedir. Bu şartlar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Mevcut kavramların yetersiz kalma nedenlerini, başka bir ifadeyle yeni kavram ile ön kavram arasındaki uyuşmazlığın nedenini anlamak,
- ✓ Uyuşmazlığı gidermek için yeni kavram ile ön kavram arasında uzlaşma sağlamak,

- ✓ Kavramlar arasında oluşan çatışmayı ve bu sebeple 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 gerekmektedir. Yeni kavram kolay, anlaşılır, açık ve net olmalıdır. Yanlış olan mevcut kavramların doğru ve yeni kavramlarla değiştirilmesinde, yeni kavramların kolayca anlaşılabilir nitelikte olmasının ve zihinde yapılandırma zorluk çekilmemesi çok önemlidir.

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, aynı zamanda o kavramın yapılandırılabilmesi adına hazırlanan etkinliklerin ve yeni kavramla ilgili diğer tüm özelliklerin de anlaşılır olması gerekmektedir. Burada ifade edilen öğretim etkinliklerinin anlaşılır olmasındaki amaç, kavram öğretiminde kullanılacak olan benzetmelerin ve örneklerin dikkatli seçilmesidir.

iii. Mantıklılık

Öğrenme sürecinde karşılaşılan yeni ve bilimsel kavramların, öğrencilerin sahip oldukları ön kavramlarının sebep olduğu problemleri çözüme kavuşturacak nitelikte ve kapasitede olması, o 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 şu şekilde sıralanabilir;

- ✓ Yeni kavram öğrencinin mevcut kavramlarıyla uyum içerisinde olmalı ve bilimsel kavramlarla ön kavramlar arasında bir bağlantı kurabilmelidir.

- ✓ Yeni kavram, öğrencinin formal ya da informal eğitimlerinde kazandığı bilgi ve tecrübelerle uyum göstermelidir.
- ✓ Yeni kavramlar, uygulanan öğretimsel etkinliklerle bireyin zihninde canlandırılabilir nitelikte olmalıdır.

iv. Verimlilik

Kavramsal değişimin sağlanmasında dördüncü 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 çözme, aynı zamanda öğrencinin kavram organizasyonunda köklü değişiklikler yapması, ona yeni bir bakış açısı kazandıracak nitelikte olması anlamına gelmektedir.

Posner ve diğerleri tarafından geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımına göre, öğrencilerin kavramsal organizasyonlarında özellikle düzenleme sürecini başlatabilmek için, yukarıda belirtilen dört şartın oluşması gerekmektedir. Bu şartlar aynı zamanda bilişsel süreçler olarak da adlandırılabilir. Smith ve diğerlerine (1993, s. 112) göre ise kavramların her yönden tam anlamıyla öğrenilebilmesi için gerekli olan bu süreçler, öğretmenlere ve öğrencilere fen derslerinde bütünüyle ne yapabilecekleri hususunda yol göstermemektedir. Fakat buna rağmen, eğer öğrencinin kavramsal değişim sürecinden başarıyla çıkması isteniyorsa, öğretmenler Posner ve diğerlerinin ileri sürdüğü bu önerilerin her birini karşılamak üzere öğrencilerine yardım etmelidirler. Buna ek olarak, bu dört zihinsel süreç, yapılan fen öğretiminin etkililiğini belirlemek için bir ölçüt olarak da kullanılabilir.

Bilgilerin öğrencileri tarafından kabullenilmesinde gerekli olan kavramsal değişim şartlarının sağlanabilmesi için, öncelikle öğrencilerin var olan ön bilgilerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Öğretmenler tarafından sunulan bir kavram, bazı öğrencilere mantıklı gelirken diğer öğrencilere mantıklı gelmeyebilir. Hatta onların ön kavramlarıyla yeni karşılaştıkları kavramlar arasında bir çelişki oluşabilir. Başka bir deyişle, aynı kavramın yapılandırılmasında farklı öğrenciler için farklı stratejiler gerekebilir (Hewson & Hewson, 1983, s. 732).

Bu nedenle fen öğretiminde kullanılan stratejilerin, özellikle kavramsal değişim yaklaşımının ilkeleri dikkate alınarak, sahip olması gereken özelliklerini, Hewson & Hewson (1983, s. 732-733) şu şekilde ifade etmektedir:

- Birleştirme (Integration): Birleştirmedeki amaca göre, yeni kavramlarla ön kavramlar arasında ya da ön kavramlarla var olan diğer kavramlar arasında bir bağlantı kurulmalıdır. Öğrencilerin mevcut kavramlarının üzerine yoğunlaşan ve günümüz fen öğretiminde kullanılan öğretim stratejileri bu özelliği taşımaktadır.
- Farklılaştırma (Differentiation): Birbirlerinden farklı fakat aralarında yakın bir ilişki olan, yani birbiriyle karıştırılabilecek nitelikte olan ön kavramlar daha ayrıntılı bir şekilde 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 olan kavramlarla ön kavramlar arasındaki uyumsuzluktur. Bu nedenle birbirine zıt olan bu iki kavramın ikisinin de mantıklı olduğunu söylemek doğru olmaz. Kavramsal değişim sürecinde öğrenciye, mevcut kavramlarının yetersiz kaldığı hissettirilmeli ve yeni kavramın, eskisine oranla daha açıklayıcı ve yeterli olduğu kabul ettirilmelidir.
- Kavramsal İlişkilendirme (Conceptual Bridging): Anlamlı ve ortak deneyimler ile soyut kavramlar arasında kurulan ilişki, özellikle ders içeriğine uyarlanmalıdır (Novak, 1977; akt. Hewson & Hewson, 1983, s. 733).

Posner ve diğerlerine (1983, s. 225-226) göre, öğrencilerin kavramsal organizasyonunun yeniden belirlenmesine yol açan öğretimsel etkinlikler ve aktiviteler, aşağıdaki özellikleri taşımalıdır;

- ✓ Öğrencilerde bilişsel karmaşa oluşturacak laboratuvar deneyleri, gösteri deneyleri (demonstrasyon), problemler ve ders anlatımları hazırlanmalı ve geliştirilmelidir. Kavramsal değişimdeki düzenleme basamağının hazırlayıcısı bilişsel karmaşa, diğer adıyla kavram karmaşasıdır. Bunu sağlamanın bir yolu da ev ödevleridir.

- ✓ Öğretmenler zamanlarının büyük kısmını, öğrencilerinin yanlış düşüncelerini ve kavram yanlışlarını teşhis etmeye, ayrıca kavram yanlışlarını değiştirme konusunda direnç gösteren öğrencilerin kullandığı savunma mekanizmalarını belirlemeye ayırmalıdır.
- ✓ Düzenleme süreci ve kavram yanlışlarıyla ilgili olan çeşitli öğretim stratejileri geliştirilmelidir. Bu stratejiler, öğrencilerin kavram yanlışlarıyla ilgili kendi düşüncelerini de kapsamalıdır.
- ✓ Fen derslerinin içeriğine, matematiksel, görsel, sözel, somut pratikler gibi durumları kapsayan çoklu ortamların getirdiği avantajlar dâhil edilmelidir.
- ✓ Öğrencilerin kavramsal değişim sürecindeki gelişimlerini takip eden değerlendirme teknikleri geliştirilmelidir.

Beeth (1998, s. 50) kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerini içeren bir öğretimde, öğretmenlerin üstlenmesi gereken başlıca rolleri şu şekilde sıralamaktadır:

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

Kavramsal değişim süreciyle ilgili olarak verilen bu bilgilerden hareketle, öğrencilerin kavramsal değişimde başarılı olabilmesi için gerekli olan ilk adım, öğretmenlerin öncelikle öğrencilerinde bulunan kavram yanlışlarını belirlemesi olacaktır. Daha sonra konu ile 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 (Çaycı, 2007, s. 44).

Eğitim-öğretim alanında ortaya çıkarılan bazı öğrenme kuram ve yaklaşımları, her alana olduğu gibi fen bilimleri eğitimine de önemli katkılar sağlamıştır. Alanında uzman olarak öne çıkan bazı bilim adamlarının fen bilimleri alanında ortaya koydukları çeşitli öğrenme-öğretme faaliyetlerine ilişkin bilgiler sırasıyla aşığıda yer almaktadır.

2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Öğrenme Kuramları

Bireyler hayatları boyunca çevre ile etkileşimleri sonucu karşılaştıkları yaşantılar sayesinde çeşitli bilgi, beceri ve tutumlar oluştururlar. Öğrenmeyi destekleyen ve öğrenmenin planlı olarak oluşmasını sağlayan ise öğretimdir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 3). Kocaçınar (1969), öğretimin beş temel öğesinin amaç, konu, yöntem, öğrenci ve öğretmen olduğunu belirtmiş ve öğretimin başarısını etkileyen etmenleri şu şekilde sıralamıştır:

- Bireyin kabiliyetleri
- Bireyin öğrenme sırasında takındığı tavır
- Olgunlaşma
- Motivasyon derecesi
- Çevre, öğretim yöntem ve teknikleri, araç-gereçleri, öğretim alanları vb.
- Öğretmenin tutumu, rehberlik yeterliği, öğrencilere karşı takındığı tavır vb.

Özçelik (1992)'e göre öğretme, bireyin belli davranış değişiklikleriyle sonuçlanacak yaşantılar geçirmesini sağlama eylemidir. Ertürk (1993) öğretmeyi, herhangi bir öğrenmeyi kılavuzlama veya sağlama faaliyeti olarak tanımlamıştır. Öğretimi oluşturan öğeler, öğrencinin etkilendiği dış şartlardan ve öğretim hizmetinin niteliğinden oluşmaktadır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 3).

Bloom (1995) öğretim hizmetinin niteliğini etkileyen etmenleri; işaret ve açıklamalar, katılma, pekiştirme, dönüt ve düzeltme olarak dört başlık altında ele almıştır. Her öğretim faaliyetinin ardından öğrenmenin oluşması beklenmektedir. Arık'a (1995) göre öğrenme, belirli durumlarda tekrarlar (yaşantılar, hayat tecrübeleri) ve

takviyeye bağılı olarak davranışta meydana gelen ve kalıcılık süresi şartlara göre farklılaşan değişiklik olarak tanımlanmaktadır.

Bacanlı (2001, s. 145) öğrenmeyi, tekrar ya da yaşantı yoluyla organizmanın davranışlarında meydana gelen oldukça kalıcı/sürekli değişmelerdir, şeklinde tanımlamıştır. Özmen (2004, s. 100) ise öğrenmenin, çevreyle etkileşim sonucu kişide oluşan düşünce, duyuş ve davranış değişikliği olduğunu belirtmiştir.

İnsanların çeşitli tutum, davranış ve alışkanlıklar kazanması, kısaca hayatın her aşaması öğrenme ile ilgilidir. Bu bakımdan öğrenme, bireylerin eğitimi açısından son derece önemlidir. Zira sağlıklı bir eğitimin yapılabilmesi, öğretmenlerin öğrenme hakkında yeterli bilgi sahibi olmalarına bağılıdır (Selçuk, 1997). Öğretme-öğrenme faaliyetlerine yönelik bazı bilim adamlarının öğrenme kuramları, Fen Bilimlerine önemli katkılar sağlamıştır. Piaget, Bruner, Gagne ve Wittrock bu bilim adamlarından bazılarıdır. Aşağıda bu bilim adamlarının fen bilimleri eğitime olan katkılarına yer verilmiştir.

2.2.1. Piaget'in Öğrenme Kuramı

Piaget'in fen bilimlerine yaptığı en önemli katkı, öğrenme ortamında somut materyalleri kullanmayı ve araştırmaya dayalı öğrenmeyi teşvik etmesidir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 6). Fakat bunlardan önce öğretim sürecinin planlanması gerekmektedir. Öğretimin planlanmasında cevaplanması gereken en önemli soru, öğrencinin amaçlanan ve planlanan eğitimi almaya elverişli bir bilişsel gelişim düzeyine sahip olup olmadığıdır (Özmen, 2011, s. 38). Öğretim sürecinde planlanan eğitim öğrenciye kazandırılacak olan davranışlar bakımından öğrencinin seviyesinin üzerinde olursa öğrenci başarısız olacaktır. Bu anlamda, öğrencinin hangi yaş düzeyinde ve hangi bilişsel özelliklere sahip olduğunun bilinmesi, verilecek eğitimin amacı, içeriği ve öğretim süreci boyunca kullanılacak olan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin seviyesine göre seçilmesine imkân sağlayacaktır.

Bilişsel gelişim ile ilgili olarak yapılan en genel tanım; düşünme ve kavrama sisteminde ortaya çıkan gelişme ve değişmeler şeklindedir (Özmen, 2011, s. 38). Piaget,

bilişsel gelişimle ilgili kuramını geliştirirken çok sayıda çocuk üzerinde yaptığı gözlemlerden ve yayımlanan araştırmalardan elde ettiği verileri kullanmış ve bunların sonucunda çocukların dünyalarının yetişkin bireylerin dünyalarından oldukça farklı olduğuna dikkat çekmiştir. Çocuklar üzerinde yapmış olduğu araştırmalardan elde ettiği sonuçlar Piaget'in bilişsel gelişiminin yaşa bağlı bir süreç olduğunu ileri sürmesine neden olmuştur. Buna göre, bilişsel gelişim birbiriyle ilişkili dört faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler şunlardır:

Olgunlaşma: Bireyler arasında olgunlaşmada farklılıklar meydana gelebilir. Bazı bireyler diğerlerine göre daha hızlı olgunlaşırlar. Olgunlaşma insan gelişiminin, dolayısıyla bilişsel gelişimin sınırlarını belirler.

Deneyim (yaşantı): Bireylerin bazı kavramlarla ilgili geçirecekleri aktif yaşantılar onların dünyayı anlamaları için gerekli bilgileri geliştirmelerini sağlar.

Kültürel aktarım (sosyal etkileşim): Bireylerin çevrelerindeki insanlarla birtakım yaşantılar geçirmeleri ve onlarla etkileşim içerisinde bulunmaları sırasında pek çok kavram, ilke öğrenilir.

Dengelenme: Kişinin zihnindeki bilgiler veya şemalar dengelenme eğilimindedir. Zihnin dengelenme eğilimi zihnin gelişimini etkiler. Zihin doğal haliyle dengededir. Ancak her zaman dengede duramaz ve yeni edinilen bilgiler zihnin dengesini bozar (Özmen, 2011, s. 39).

Piaget, gelişimin genetik yapı ile çevrenin etkileşimi sonucunda oluştuğunu savunmaktadır. Piaget'e göre birey biyolojik olarak olgunlaştıkça ve bununla beraber çevresiyle etkileşime girdikçe yaşantısında değişiklikler meydana gelir. Böylece olgunlaşma ve yaşantı kazanma arasındaki sürekli etkileşimin bir ürünü olan bilişsel gelişim meydana gelir.

Piaget bilişsel gelişimi, yaşamı öğrenirken oluşan *denge-dengesizlik-yeniden denge* süreci olarak görmektedir. Birey ilk dengeden son dengeye geçerken zihinsel bir karmaşa yaşar. Bu zihinsel sürecin düzgün bir şekilde devam edebilmesi için karşılaşılan nesne, olay ve durumlara uyum sağlanması gerekmektedir. Bu uyum süreci içinde olan zihin, yeni durumları örgütlemeye belli bir kategoriye yerleştirmeye çalışır. Zihin dış ortamdan aldığı bu yeni bilgileri kendi içerisinde bir düzene sokar ve birbirleriyle uyumlu hale getirir. İşte bu süreçte yeni karşılaşılan bilgi zihinde bir

dengelesizlik durumu oluşturur. Burada dengelemenin sağlanabilmesi için zihin yeni edinilen bilgilerle etkileşime girerek tekrar dengeyi kurar.

Piaget'in fen ğretimi açısından üzerinde durduğu başka bir nokta da öğrencilere sürprizler yaparak onları öğrenmeye hazırlamaktır. Buradaki önemli nokta, öğrencinin önceki bilgisinin aksine gelişecek bir olayı onun gözü önünde gerçekleştirmektir. Örneğin, ğrenciler şişe mantarının normal şartlarda suda yüzdüğünü bilir. Eğer ğretmen iki özdeş mantar alır ve öğrenciler görmeden birinin içerisine bir metal çivi gizlerse ve sonra da bunları öğrencilerin önünde içi su dolu bir kaba bırakırsa sadece birisi batar. Bu durum öğrencinin beklemediği bir olaydır ve öğrencinin zihninde soru işareti bırakır (YK/Dünya Bankası, 1997).

Piaget'in kuramını fen eğitimine uyarlayan Karplus (1977)  aşamalı bir stratejinin kullanılmasını önermiştir. Bu stratejiye göre, öğrencilerin kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgilerin sınıf ortamında tartışılmasına dayalıdır. Sınıf ortamındaki uygulaması üç aşamalı olarak gerçekleştirilir. Bu aşamalar şunlardır:

1. **İnceleme ve Veri Toplama Aşaması:** Bu aşamada öğrenciler, bir öğrenme ortamına serbest bırakılır. Öğrenciler bu ortamda kendi aksiyon ve reaksiyonları ile deneyim kazanırlar. Aynı zamanda öğrenme ortamındaki yeni araç-gereç ve farklı materyalleri öğretmenin veya başka kişilerin yardımı olmadan inceler ve veriler toplar. Bu incelemelerin sonucunda ğrenci önceki zihinsel yapısı ile açıklayamayacağı birtakım sorunlarla karşılaşır ve zihinsel karmaşa (dengelesizlik) yaşar. Böylece ğrenci öğrenmeye (yeni bilgiyi almaya) hazır hale gelir.
2. **Kavram Tanıtımı Aşaması:** Bu aşamada öğrenciye yeni bir kavramın tanımını verilir. Bu tanımını kullanan ğrenci ilk aşamada karşılaştığı sorunların, yaşadığı zihinsel karmaşaların cevaplarını bulur. Burada kavram ğretmen tarafından verilebileceği gibi kitap, film, bilgisayar programı veya bunlara benzer bir materyal de kullanılabilir.
3. **Kavram Uygulama Aşaması:** Kavram uygulama aşamasında öğrenciler öğrendikleri kavramları yeni ve çeşitli durumlara uyarlayarak zihinlerinde oluşan yeni kavramların pekiştirmeye çalışırlar. Bu süreçte öğrencinin araç-gereç ve malzemeler ile fiziksel deneyimi, bununla beraber ğretmen ve sınıf

arkadaşlarıyla iletişim faaliyetleri büyük önem taşır. Bu aşamadaki bu faaliyetler, bilişsel düzeyi sınıf ortalamasının altında olan ve kendi deneyimlerini öğretmenin anlattıklarıyla ilişkilendiremeyen öğrencilere yardımcı olur. Bu aşamalarla ilgili örnek etkinlik, Örnek Etkinlik 1’de (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 13) verilmiştir.

Örnek Etkinlik 1: *Fiziksel ve Kimyasal Değişme*

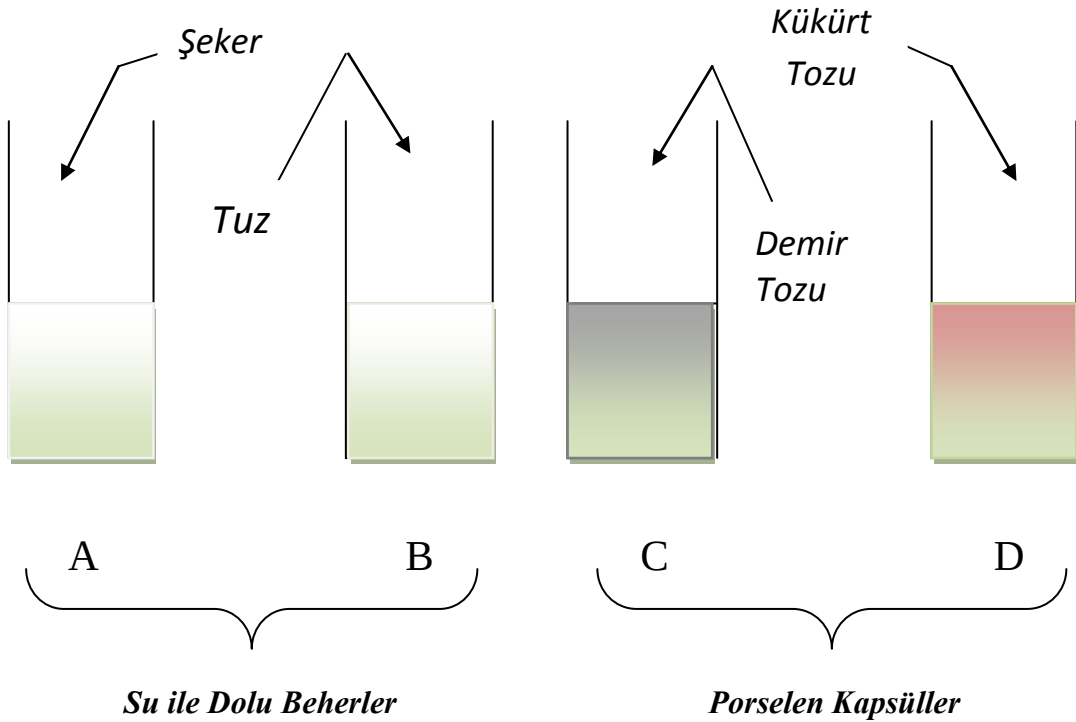
Konu: Fiziksel ve kimyasal değişme kavramlarının öğrenci tarafından incelenmesi.

Araç-Gereçler: İspirto ocağı, tuz, toz şeker, kâğıt, su, 4 adet 250 ml’lik beher, demir ve kükürt tozu, porselen kapsül, mıknatıs, cam çubuk.

İşlem Yolu:

1. İnceleme ve Veri Toplama

- Gerekli araç-gereçler hazırlanarak deney masasına yerleştirilir.
- Öğrencilere şeker, tuz, demir ve kükürt tozlarından kare şeklinde kesilmiş kâğıtların üzerine aynı miktarlarda dökmeleri söylenir. Daha sonra mıknatıs her bir kağıda yaklaştırılarak hangilerine etki edip etmediği not edilir.
- Öğrenciler verilen maddelerden her birinden bir miktar beherin içerisine atar ve karıştırarak gözlemlerini not ederler.



- ✓ Şeker suya atılıp karıştırılınca ne oldu?
- ✓ Tuz suya atılıp karıştırılınca ne oldu?
- ✓ Demir tozu suya atılıp karıştırılınca ne gözlemlediniz?
- ✓ Kükürt tozu suya atılıp karıştırılınca ne gözlemlediniz? Gibi sorular öğrencilere yöneltilir.

- d) Porselen kapsül içinde demir ve kükürt tozları karıştırılır ve karışım ısırtı ocağında bir süre ısıtılır. Öğrenciler meydana gelen olayları not ederler. Bir karışım olduğunda bu maddelerin birbirinden ayrılıp ayrılamayacağını tartışır.
- e) Şeker ve tuz karışımı A ve B beherleri hafif ateşte ısıtılır ve su buharlaştırılır. Başlangıçta suya ilave edilen tuz ve şeker miktarları, işlemler sonrasında aynı düzeyde midir?
- f) Bir parça kâğıt yakılır. Elde edilen küllerden tekrar kâğıt yapmak mümkün müdür? Şeklinde öğrencilere soru yöneltilir?

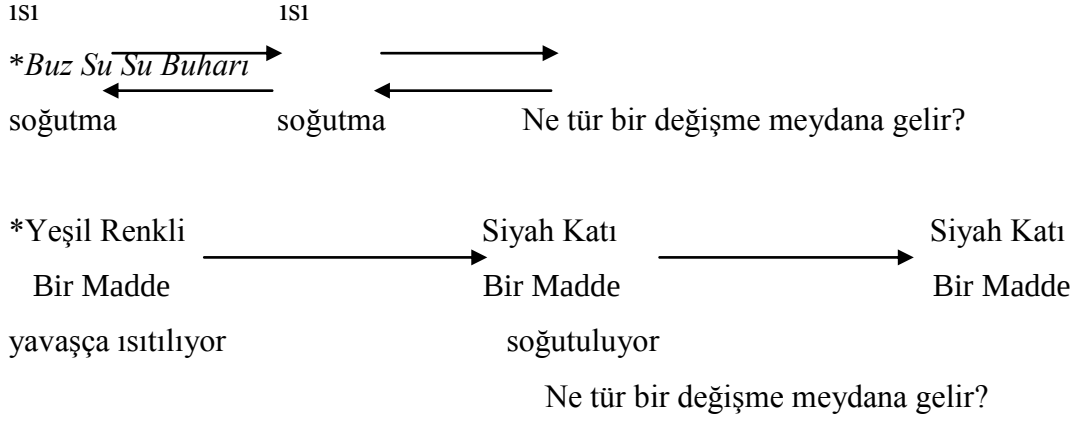
2. **Kavram Tanıtımı**

- a) Bütün deneyim ve gözlemlerinizi ne sonuçlar çıkarırsınız? Şeklinde öğrencilere soru yöneltilerek öğrencilerin elde ettiği sonuçlar hakkında fikir yürütmeleri beklenir.
- b) Fiziksel ve kimyasal değişmeye ilişkin tanımlar verilir ve tüm öğrencilerin ilgili kavramları gerçekleştirdikleri çalışmalarla bütünleştirmesi sağlanır.

En basit ifadeyle, maddenin fiziksel özelliklerinin değişmesi olayına fiziksel değişim, maddenin kimyasal yapısının değişmesi olayına ise kimyasal değişim denir. Maddenin şekli, rengi, kokusu, öz-kütlesi, erime noktası, kaynama noktası, çözünürlüğü, genleşmesi gibi değişimler fiziksel değişimlerdir. Maddenin yanması, paslanması, elektroliz, çürümesi gibi olaylar da kimyasal değişimlerdir.

3. Kavram Uygulama

Konuyla ilgili farklı uygulamalar yaptırılır.



2.2.2. Bruner'in Öğrenme Kuramı

Bruner'in Fen Bilimleri eğitimine iki önemli katkısı vardır. Birincisi; buluş yoluyla öğrenme, ikincisi de kavram öğretimidir. Bruner'in görüşleri özellikle 1960'lı yıllarda ABD'de geliştirilen ve Türkiye'de de modern programlar olarak uygulanan programların temel felsefesini oluşturmaktadır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 18).

Bruner, öğrenmeyi aktif bir süreç olarak görmekte ve eğitim-öğretim faaliyetlerinin öğrencinin aktif katılımı ile gerçekleştirilmesini önermektedir. Bruner'e göre öğrenme, ancak buluş yoluyla gerçekleşir. Çünkü bu yaklaşım; düşünme, deneme ve bulmayı esas alır. Bu süreçte bilgiye kendi imkânlarıyla ulaşan öğrencilerin kendine güven duyguları gelişir.

Bruner'in kavram öğretimi yaklaşımı ise; öğrenmeyi öğrencilerin çevrelerindeki nesneleri, olayları ve karmaşıklıkları organize edebilmelerine yarayan bir süreç olarak görür. Kavramlar, karşılaşılan farklı durumları ve objeleri benzerliklerine ve farklılıklarına göre gruplandırıldığında kavram gruplarından uygun olan birine, insan düşünme süreci tarafından yerleştirilmesi olayı kavram yapılandırmasının temelini

oluşturmaktadır. Bruner'in öğrenme yaklaşımı üç başlık altında uygulanmaktadır. Bu üç başlık şunlardır:

- I. Öğretmen problemleri ve çözüm için uygulanacak yöntemleri verir. Fakat çözümü bulma işini öğrencinin kendisine bırakır. Öğrencilerin bulması gereken bu çözüm ders kitabında da bulunmaz. Bu uygulama, bilişsel düzeyi düşük olan öğrencilerin bulunduğu sınıflarda uygulanır.
- II. Öğretmen yalnızca problem durumunu ortaya koyar, çözüm için kullanılacak bütün yolları ve çözümü öğrenciye bırakır. Bilişsel seviyesi normal olan öğrencilerle bu yöntem rahatlıkla kullanılabilir.
- III. Öğretmen ne problemin belirlenmesine ne de çözümüne bir katkıda bulunur. Problemlerin, çözüm yollarını ve çözümü bulmak tamamıyla öğrenciye bırakılır. Öğretmenin bu süreçteki rolü, öğrenciler çalışmalarını tamamladıktan sonra gerekli kontrolleri yaparak dönüt vermektir. Bu yöntem bilişsel seviyesi oldukça yüksek olan öğrencilerin bulunduğu sınıflarda uygulanmaktadır.

Bu başlıklarla ilgili örnek etkinlik, Örnek Etkinlik 2'de (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 20) verilmiştir.

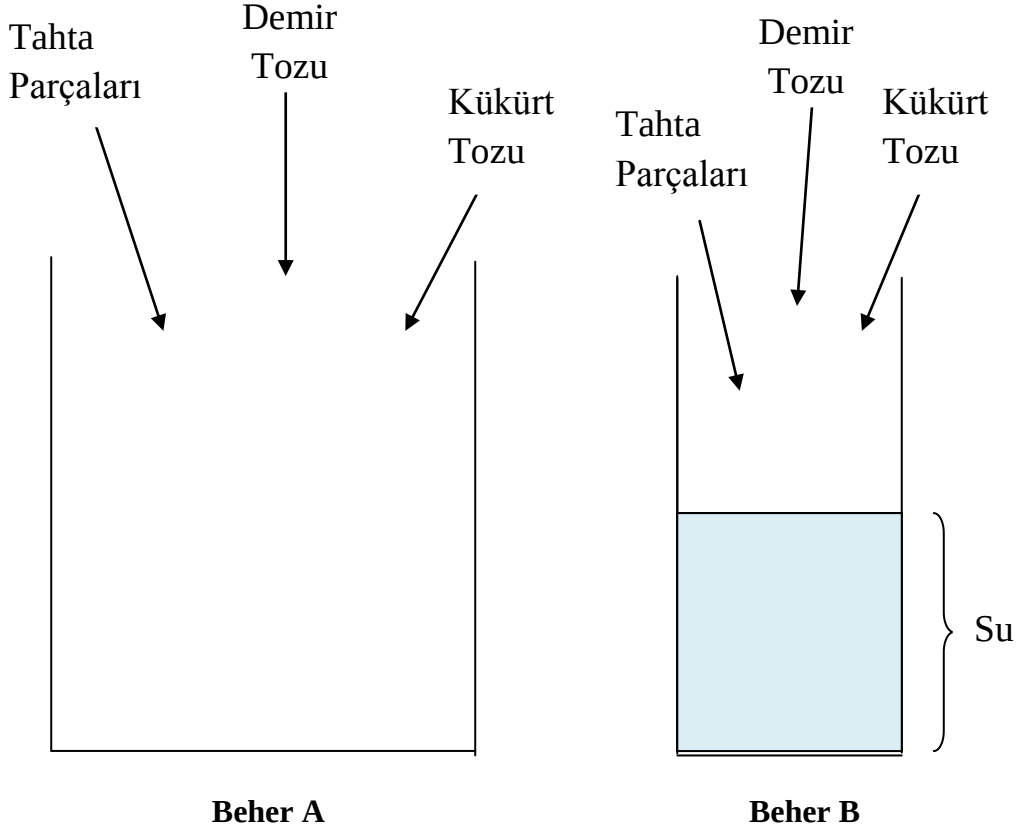
Örnek Etkinlik 2: *Karışımların Ayırıştırılması*

Problem: Karışımlar nasıl ayırıştırılır? Ayırıştırma için hangi yöntemler kullanılır?

Araç-Gereçler: Mıknatıs, demir tozu, tahta parçaları, kükürt tozu, çeşitli kaplar, beher, katı çamaşır sodası, ip.

İşlem Yolu:

- 1) Beherin içine tahta parçalarını, kükürt ve demir tozlarını karıştırınız.



- 2) Bu karışıma elinizdeki mıknatısı yaklaştırdığınızda herhangi bir değişiklik meydana geldi mi? Mıknatıs, maddelerden hangisini kendine doğru çekti? Mıknatıs tarafından çekilen ve çekilmeyen maddelerin hangi özellikleri birbirinden farklıdır? Bu işlemde kullanılan ayırıştırma yönteminin özel adı nedir? (Mıknatısla ayırıştırma yöntemi)
- 3) A beherindeki maddeleri, su dolu B beherinin içine aktarınız. Bazı maddeler suya çökelirken bazıları suyun yüzünde kalır. Bunun nedeni nedir? Beher içindeki karışımı önce ince bir elekten geçiriniz. Hangi maddeler ayrıştı? Daha sonra bu karışımı bir süzgeçten geçirerek ayırştırmaya çalışınız. Şimdi hangi maddeler birbirinden ayrıştı? Bu yöntemle yapılan ayırıştırma türü hangisidir? (Süzme ile ayırıştırma yöntemi)
- 4) Beherin içerisine bir miktar su koyun. Daha sonra suya bir miktar tuz katarak tuzlu su çözeltisi hazırlayın. Bu çözeltiyi belirli bir sıcaklıkta ısıtarak kaynatın. Kaynama sırasında ne gibi durumları gözlemlediniz? Beherin içindeki su

tamamen buharlaştığında nasıl bir sonuç ortaya çıktı? Bunun nedenlerini tartışınız. Her sıvıyı bu yöntemle ayrıştırabilir miyiz? Bu yöntemle yapılan ayrıştırma türü hangisidir? (Buharlaştırma ile ayrıştırma yöntemi)

Bruner, öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ve etkili öğrenme için neler yapılması gerektiği gibi konularda yaptığı çalışmalarla eğitim alanına önemli katkılarda bulunmuştur. “Kavram öğretimi” konularında yaptığı çalışmalarla fen bilimleri eğitimine katkı sağlayan Bruner, kavram öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda aşağıdaki hususlara dikkat çekmiştir:

Kavram öğretimi ve kavram öğretiminde takip edilmesi gereken adımlar

Öğrenme, olaylar, nesneler ve bunlar arasındaki ilişkinin zihinde düzenli bir şekilde organize edilmesi sürecidir. Bu da kavram öğretimi ile gerçekleşir. Bruner’e göre eğer kavramlar belli adımlar izlenerek öğretilirse zihinsel yapı içerisinde daha kolay sınıflandırılırlar ve böylelikle daha kolay öğrenilirler. Bruner’e göre, kavram öğretimi sürecinde *kavramın adı*, *kavramın tanımı*, *kavramın özellikleri*, *kavramın önemi* ve *kavramla ilgili örnekler* adımları izlenmelidir. Bu adımlara örnek olarak;

Kavramın adı: Kuvvet

Kavramın tanımı: Duran bir cismi harekete geçiren, hareket halindeki bir cismin ise sabit hızla hareketine devam etmesine veya durmasına sebep olan etkidir.

Kavramın özellikleri: Kuvvet vektörelidir ve dinamometre ile ölçülür.

Kavramın önemi: İş yapabilmek için kuvvet gereklidir.

Kavramla ilgili örnekler: Sürtünme kuvveti, geri çağırıcı kuvvet, manyetik kuvvet, elektrostatik kuvvet, yerçekimi kuvveti.

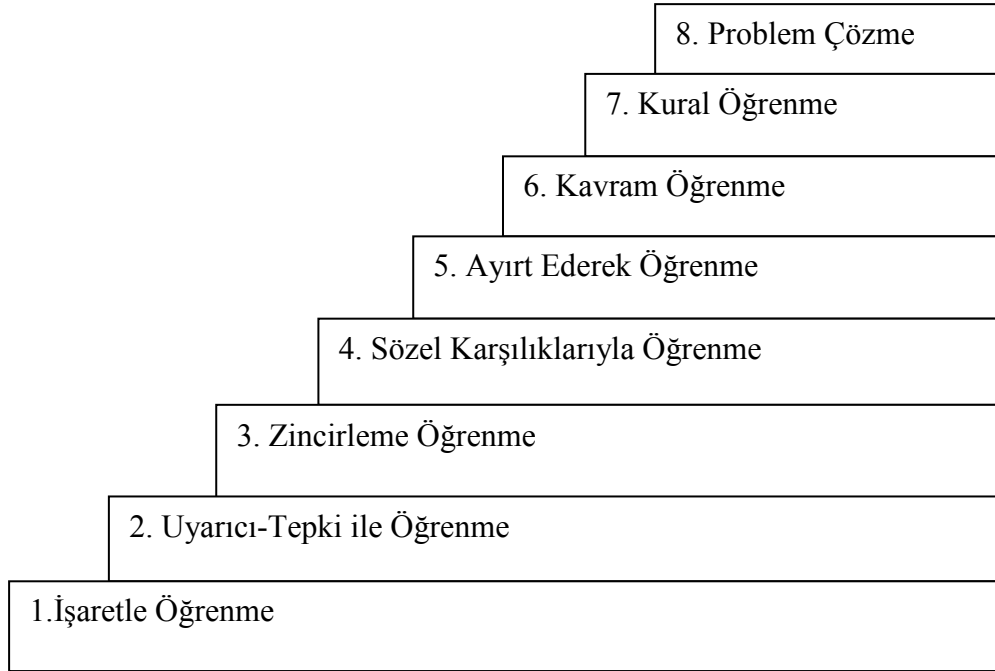
Bruner’e göre öğrenciler bu sırayı izleyerek kavramları sınıflandırılırlar ve böylece daha kolay öğrenirler (Özmen, 2011, s. 52). Öğrenciler farklı durumlarla karşılaştıklarında yeni kavramları yapılandırarak uygun sınıflara yerleştirirler. Bu anlamda, önceden kazanılmış olan bilgiler (ön bilgiler) sonraki bilgilerin öğrenilmesinde önem taşımaktadır.

2.2.3. Gagne'nin Öğrenme Kuramı

Gagne'nin eğitime getirdiği en büyük katkı, ders amaçlarının öğrencilerde kazandırılmak istenen davranışlar türünden yazılmasını savunmasıdır. Gagne'ye göre öğrencilerde kazandırılacak temel amaçlar en üstte, alt amaçlar ise hiyerarşik bir şekilde basitten karmaşığa doğru sıralanmalıdır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 22; Özmen, 2011, s. 55). Gagne bunun gerçekleşebilmesi için iki önemli soru sormuştur:

- 1) Öğrenme süreci sonunda öğrencilere ne tür davranışları kazandırmak istiyorsunuz?
- 2) Öğrencilerin bu davranışları kazanabilmeleri için neleri bilmeye ve yapmaya ihtiyaçları vardır? Bu soruların cevaplarına göre öğrenme hiyerarşileri oluşturulur.

Gagne, öğrenme sürecinin birbiriyle ilişkili sekiz kategoriden oluştuğunu ifade etmektedir. Bu süreçte öğrenmelerin en karmaşığı en üst kategoride yer alırken, en basiti ise en altta yer almaktadır. İlk beş kategori davranışsal işlemleri içerirken, son üç kategori bilişsel işlemleri içermektedir. Bu kategoriler Şekil 10'da görülmektedir.



Şekil 10. Gagne'ye Göre Öğrenme Hiyerarşisi

1. **İşaretle öğrenme (Signal learning):** Öğrenmenin en alt basamağıdır. Çocuğun, sesin, ışığın, rengin farkına varması bu aşamada gerçekleşir.
2. **Uyarıcı-tepki ile öğrenme (Stimulus-response learning):** Karşılaşılan bir uyarıcıya gösterilen tepki şeklinde meydana gelen basit bir öğrenme türüdür. Öğrencinin öğretmenini görünce önünü iliklemesi, kırmızı ışığı gören kişinin durması vb.
3. **Zincirleme öğrenme (Chain learning):** Öğrenilen bilgilerin birbirlerinin parçası olması, öğrencinin bir konu bütününün parçalarını birbirine eklemesi zincirlemedir. Öğrenci bilgileri tek tek ezberinde tutmak yerine bütünleştirir. Önceki konularla sonra öğrenilenlerin bağlantılarının kurulması da zincirleme öğrenmedir. Bir işlemin ardışık basamaklarını izleyerek yapılması örnek verilebilir. Arabayı hareket ettirmek isteyen kişinin önce aracı çalıştırması, daha sonra da hareket edebilmek için gerekli diğer işlemleri sırasıyla gerçekleştirmesi buna örnek verilebilir.
4. **Sözel karşılıklarıyla öğrenme (Verbal association learning):** Bu öğrenme türü, öğrenmede zihnin de aktif olması anlamına gelir. Öğrenmede sözel öğrenme önemlidir. Çünkü öğrenme etkinliklerinin büyük çoğunluğu okuma ve aktif olarak dinleme ile gerçekleşir. Anlatılanları düşünme, zihinde tutma, zihinde canlandırma, sözcüklerin anlamlarını öğrenme, iki kelime arasında ilişki kurma, bu öğrenme türüne örnek verilebilir.
5. **Ayırt ederek öğrenme (Discriminant learning):** Bu öğrenme türü, farklılıkların farkına varma olarak ifade edilebilir. Kişi bu adımda, çevresinde gördüğü olaylar, varlıklar, nesneler vb. arasındaki farklılıkları algılayarak her birine ayrı tepkide bulunur. Kalem defterden, mandalinayı portakaldan, mikroskobu büyüteçten ayırt ederek öğrenme bu türe örnek verilebilir.
6. **Kavram öğrenme (Concept learning):** Kavram öğrenme, öğrenmenin temelini oluşturur. Kişi bu basamakta kavramları tanır ve bunların ne anlama geldiğini öğrenir. Okul, öğretmen, eğitim, kütle, hacim, ısı, sıcaklık kavramlarının anlamlarını bilme kavram öğrenme türüne örnek verilebilir.
7. **Kural öğrenme (Rule learning):** Kavramlar arasındaki neden-sonuç, öncelik-sonralık ilişkilerinin ve kavramların birbirleriyle olan bağlantılarının algılandığı basamaktır. Kütle ve hacim kavramlarını daha önceki basamakta öğrenen

öğrencinin, bunlar arasındaki ilişkiden hareketle ($d=m/v$) yoğunluk kavramını öğrenmesi bu türe örnek verilebilir.

8. **Problem çözme (Problem solving):** Hiyerarşinin en tepesindeki öğrenme türüdür. Burada öğrenci yeni bir durumla karşılaştığında daha önceden öğrendiği kavram, ilke, kanun ve kuralları uygulayarak problemi çözebilir. Problem durumu yapay olarak tasarlanabileceği gibi, var olan bir problem de olabilir. Değişik alanlarda karşılaşılan problemlerin öğrenci tarafından çözülmesi bu duruma örnek verilebilir (Özmen, 2011, s. 56).

Bu kategorilere göre etkinlik düzenleyecek bir fen öğretmeni, konuyla ilgili temel amacı belirleyerek işlenecek konuyu alt faktörlere ayırmalıdır. Daha sonra öğrencilerin seviyesinin bu sekiz kategoriden hangisinde bulunduğunu belirleyerek öğretim etkinliklerini bu seviyelere göre düzenlemelidir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 22).

Gagne, öğretim sürecinin öncesinde öğretim amaçlarının ve hedef davranışların belirlenmesi ve öğretim faaliyetlerinin bunların dikkate alınması sonucu planlanması gerektiğini savunmaktadır. Bu anlamda, yukarıdaki basamaklara uygun olarak tasarlanacak fen eğitimi etkinliklerinde aşağıda sunulan özelliklerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

- 1) **Dikkat Çekme:** Öğretimin hedefler doğrultusunda gerçekleşmesi için öğrencinin dikkatinin öğretilecek materyale çekilmesi gerekir. Bu amaçla öğretmen çeşitli görsel ve sözel uyarıcılardan yararlanabilir.
- 2) **Öğrenciyi Dersin Hedeflerinden Haberdar Etme:** Öğretim öncesinde öğrenciye sürecin sonunda neler kazanacağını belirtilmesi onun öğrenmeye güdülenmesi ve hazır hale gelmesi bakımından önemlidir. Dersin başında kendisinden ne beklendiğini bilen öğrenci, ders sırasında verilen uyarıcılardan hangilerinin önemli olduğunu daha kolay kavrar ve kendisine gerekli olanları seçerek alır.
- 3) **Ön Bilgilerin Hatırlatılması:** Yeni kazanılan bilgilerin ön bilgilerle ilişkilendirilmesi onların zihinde anlamlı hale dönüştürülebilmesi için gereklidir. Bu sebeple, öğrenciye yeni bir bilgi sunulmadan önce öğrencinin bu bilgi ile ilişkili ön bilgilerinin hatırlatılması gerekir.

- 4) Uyarıcı Materyallerin Sunulması: Öğrenci öğrenmeye hazır duruma getirildikten sonra öğretilecek davranışla ilgili uyarıcı materyaller öğretim ortamına sunulur. Bu sunum sırasında çeşitli öğretim yöntem-teknik ve materyallerinden yararlanılabilir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010, s. 23).
- 5) Öğrenciye Rehberlik Etme: Öğrencilerin öğrenme ortamında başarılı olmalarının sağlanması için onlara rehberlik edilmesi gerekir. Bu amaçla öğrenciye neyi nereden çalışacağı, öğrenme sırasında nelere dikkat etmesi gerektiği konularında bilgi verilmelidir.
- 6) Davranışı Ortaya Çıkarma: Öğrencilerin öğretilen yeni davranışları ne derece kazandıklarının ve davranışların her bir öğrenci tarafından istenen nitelikte yapılıp yapılmadığının belirlenmesi gerekir. Bu basamakta öğrencinin istendik davranışı göstermesi gerekir. Kazandırılmak istenen davranış öğrencide gözlenemezse öğretim ortamı zenginleştirilmeli ve öğrenciye yeni ipuçları verilmelidir.
- 7) Dönüt-Düzeltilme Verme: Öğrenciye davranışının doğruluğu veya yanlışlığı hakkında bilgi verilmesi önemlidir. Davranışının doğru olduğunu bilirse davranışı pekişir ve öğrenmeye karşı güdüsü artar, davranışı yanlış ise bu davranışın düzeltilmesi gerekir. Bu nedenle öğrenci istendik davranışı yapamıyor veya eksik yapıyorsa, ona eksikleri ve hataları hakkında bilgi verilmelidir.
- 8) Öğrenilenlerin Kalıcılığının ve Transferinin Sağlanması: Yeni öğrenilen bilgilerin kalıcılığının uzun süre sağlanabilmesi için bu bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılması ve burada uygun şekilde sınıflandırılması gerekir. Bu sınıflamanın sağlanması için öğrenilen bilgilerin yeni durumlarda kullanılması sağlanmalıdır. Bu amaçla öğrencilere yeni kazandıkları bilgileri uygulayabilecekleri problem durumları verilmelidir. Kalıcılığı sağlamak için öğrencilere değişik zamanlarda davranışı tekrar etme ve uygulama olanağı verilmesi de faydalı olacaktır (Özmen, 2011, s. 57).

2.2.4. Bütünleştirici (Constructivist) Öğrenme Kuramı

Öğrenme-öğretme sürecinin doğasını açıklamak için pek çok öğrenme kuramı ortaya atılmıştır. Bu kuramlardan birisi de son yıllarda en fazla savunulan bütünleştirici

veya yapısalcı öğrenme kuramıdır. Wittrock tarafından geliştirilen bu öğrenme kuramı, Ausubel'in "öğrenmeyi etkileyen en önemli etken öğrencinin mevcut bilgi birikimidir, yeni öğrenilen bilgiler bunların üzerine inşa edilir" düşüncesi üzerine odaklanmıştır (Hand & Treagust, 1991; Appleton, 1997).

Bu yaklaşıma göre öğrenci yeni edindiği bilgileri daha önceden sahip olduğu bilgilerle karşılaştırarak yorumlar ve bu yorumlardan bir anlam çıkararak zihnine yerleştirir. Buradan hareketle öğrenci, kendisine sunulan bilgileri olduğu gibi aynı şekilde kabullenmek yerine kendi zihinsel yapısına uygun hale dönüştürerek yapılandırıp anlamlandırır.

Bu öğrenme kuramının en önemli savunucularından biri olan Bodner (1986) öğretme ve öğrenmenin aynı anlama gelen kelimeler olmadığını, öğretmenlerin çok iyi öğreticiler olsalar bile öğrencilerin daima öğrenemeyeceklerini savunur. Çünkü bilgi, öğrenenin zihninde yapılandırılmaktadır. Bu sebeple, öğrencilerin ön bilgileri ve varsa konuyla ilgili kavram yanılgıları ortaya çıkarılmalı ve öğretim süreci bunların dikkate alınmasıyla planlanmalıdır. Çünkü bu tür ön bilgiler veya kavram yanılgıları, genellikle kabul edilen bilimsel kuramlardan daha az mantıklı, daha az kesin ve daha az yaygındır ve öğrenci yeni kazandığı bilgileri bu ön bilgiler üzerine inşa etmektedir.

Dolayısıyla ön bilgiler hatalı ise bu tür bilgilerin üzerine inşa edilen bilgiler de hatalı olabilir (Hewson & Hewson, 1984). Bütünleştirici öğrenme kuramına göre öğrenme özetle aşağıdaki şekilde gerçekleşir (Baker & Piburn, 1997; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010; Özmen, 2003):

Özümleme: Birey, eğer yeni kazandığı bilgiler önceden sahip olduğu bilgilerle çelişmiyorsa bu yeni bilgileri kolayca kabullenir.

Yerleştirme: Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrenci zihinsel karmaşa yaşar. Buna zihin dengesizliği denir. Bu dengesizliğin ortadan kaldırılması için zihin yeniden yapılanmaya girer. Bu yapılanma üç şekilde gerçekleşebilir:

- I. Birey yeni kazandığı deneyimi göz ardı eder,
- II. Birey yeni kazandığı deneyimi zihninde kendisine uygun bir şekilde değiştirerek kabullenir,

III. Birey düşünme tarzını yeni kazandığı deneyimi kabullenecek şekilde değiştirir.

Zihinde Yapılanma (Zihinsel Denge): Yerleştirme işlemi başarılı olduğunda zihin yeniden yapılanır. Böylece birey kendi gayretleri ile bilgilerini genişletmiş ve düzeltmiş olur. Buna kendi kendine ayarlama denir.

Sürekli Özümleme: Birey hayatı boyunca sürekli dışarıdan bilgiler aldığı için özümleme ve kendi kendine ayarlama hayat boyu devam eder.

Yaratıcılık: Birey dışarıdan bilgi almadan da zihninde çeşitli sorular üretip bu sorulara cevap bularak yeni bazı bilgiler elde edebilir.

Bütünleştirici öğrenme kuramının benimsenip uygulandığı eğitim ortamlarında öğretmen, işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı tutum ve davranışlar sergiler. Bütünleştirici öğrenme kuramının fen bilimleri eğitiminde kullanılmasına yönelik olarak 4, 5 ve 7 aşamalı olmak üzere çeşitli şekillerdeki modelleri önerilmektedir (Ayas, 1995; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2010; Smerdan & Burkam, 1999; Özmen, 2003). Bu kurama ilişkin literatür incelendiğinde 5E Modeli olarak bilinen modelin daha ön planda olduğu ve etkinliklerde sıklıkla bu modelin kullanıldığı görülmektedir. 5E Modeli'nin aşamaları ise şu şekildedir:

1. Girme (Enter) Aşaması:

Öğrencilerin eski fikirlerinin farkında olmalarının sağlanması amacıyla öğrencilerin işlenmekte olan konu hakkında bildiklerini ifade etmelerine yardımcı olunur. Bu ilk aşama olan girme aşamasında merak uyandırıcı bir girişle derse başlanır ve öğrencilere anlatılacak olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Burada önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmaları değil değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir. Başka bir deyişle, bu süreçte öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği olayı öğrenmeye girer ve bu olaya konsantre olur.

2. Keşfetme (Explore) Aşaması:

Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama öğrencilerin en aktif oldukları aşamadır.

3. Açıklama (Explain) Aşaması:

Bu aşamada öğretmen öğrencilerin yetersiz olan önceki düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olur. Modelin en öğretmen merkezli

olan aşaması bu aşamadır. Öğretmen formal yoldan tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Öğrencilere karşılaştıkları durumlarla ilgili düşüncelerini açıklamaları ve problemleri çözebilmeleri için yardımcı olunur. Bununla beraber, çözüm yolları ile ilgili açıklamalarda bulunmaları sağlanır. Gerekli olduğu durumlarda öğrencilere temel bilgi düzeyinde açıklamalar yapılarak yardımcı olunur.

4. Derinleşme (Elaborate) Aşaması:

Bu aşamada öğrenciler kazandıkları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce bulunmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğrenciler yeni elde ettikleri bilgileri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir.

5. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması:

Bu adım, öğretmenin öğrencileri problem çözerken izlediği ve onlara açık uçlu sorular yönelttiği aşamadır. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada öğrenciler yeni edindikleri bilgi ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca varırlar.

5E Modelinin Karamustafaoğlu ve Yaman (2010) tarafından fen eğitimine uyarlanmış ders örneği aşağıda Örnek Etkinlik 3’de verilmiştir.

Örnek Etkinlik 3: Elektriklenme

Konu	Elektriklenme
Materyaller	Yünlü ve ipekli kumaş parçası, balon, iplik, cam çubuk, çivi, topraklı saksı, destek çubuğu, üçayak.
GİRME	Konuyla ilgili olarak öğrencilerin önceki algılamaları ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir. Öğrencilerin bu bilgileri, işlenecek konuyla ilişkilendirmeleri teşvik edilir. Böylece öğrenciler önceki deneyimlerini kullanır ve davranışlarını pekiştirirler. Öğrencilere konuyla ilgili şu sorular sorulabilir: • Yağmur yağarken geceyi bir anlık gündüz yapan ışığın ve arkasından gelen şiddetli sesin nedenini hiç düşündünüz mü? • Çoğu insanın korktuğu ve merak ettiği bu doğa olayı nasıl gerçekleşir? • Gökyüzü ile yeryüzü arasında büyük bir enerji transferine neden olan yıldırım nasıl gerçekleşir? Öğrencilerin bu gibi soruları grup tartışması şeklinde çözümlemeleri ve yeni problemler oluşturmaları beklenir. Konuyla ilgili çarpıcı ve değişik örnekler verilerek öğrencilerin dikkatleri konuya çekilir.

KEŞFETME	Tartışma sonucu grup içindeki diğer üyelerin deneyim ve bilgilerini kendi bilgi ve deneyimleri ile karşılaştıran öğrenci merak ettiği sorulardan bir kısmının cevabını bulmuşken bazıları hala soru işareti olarak kalmıştır. Bu durumdaki öğrenciler öğretmenlerin yönlendirmesiyle farklı kaynakları incelerler ve konu hakkındaki teorik bilgileri gelişir. Yukarıdaki problemlerin sebep ve sonuçlarına ilişkin değişik deney düzenekleri hazırlarlar. Bu düzenek örneklerinden bazıları aşağıda verilmiştir: <u>1.Düzenek;</u> • Balon şişirilir ve bir askıya takılır • Balon elektrik yüklemek için yünlü kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülür. • Cam çubuk, balona değmeyecek biçimde yakınılaştırılır ve balon ile cam çubuk arasında nasıl bir durum olduğu not edilir. <u>2.Düzenek;</u> • Demir çivi, sivri ucu yukarıya gelecek şekilde bir saksıya gömülür. • Bir balon, yünlü kumaşa sürtüldükten sonra çivinin ucuna doğru yakınıştırılır ve ne olduğu gözlenir. Yukarıda belirtilen iki deney de önce aydınlık ortamda daha sonra karanlık ortamda gerçekleştirilir. Bu deneyler grup halinde izlenirse öğrenciler tartışarak daha anlamlı öğrenme imkânı bulurlar.
AÇIKLAMA	Bu basamakta öğrencilerden yaptıkları etkinliği açıklamaları beklenir. Birinci etkinliğin mini şimşek oluşturma, ikinci etkinliğin ise mini yıldırım oluşturma olduğu belirtilir. Etkinliklerde zıt elektrik yüklü cisimler birbirine yaklaşıldığında bir kıvılcım ve çıtlırtı oluşması, negatif yüklü cisimlerdeki elektronların pozitif yüklü cisimlere atladığını anlatır. Bu bilgiye dayanarak öğrencilerin birinci düzeneği şu şekilde açıklaması gerekir: “Gökyüzünde rüzgârların etkisiyle hareket eden bulutlar birbirine sürtünerek veya çarpınarak elektrik yüklenebilir. Zıt yüklü bulutlar birbirine yaklaşırsa elektrik boşalması olarak da adlandırılan yük atlaması oluşabilir. Bu sırada şimşek adı verilen şiddetli bir ışığın ortaya çıktığı görülür.” Öğrencilerin ikinci düzeneği ise şu şekilde açıklaması gerekir: “Negatif yüklü bulutlar yeryüzüne yakın olduğunda yeryüzündeki bazı yerleri (özellikle yüksek, nemli ve sivri yerler) etkiyle zıt yüklerler. Bulut yeterince yaklaştığında, bulut ile yeryüzü arasında yük boşalması olur. Yük boşalması esnasında şiddetli ışık görülür. Daha sonrada bir ses duyulur. Sesin hızı ışık hızından çok küçük olduğundan ses daha sonra duyulur. Bu olaya ise yıldırım denir.
DERİNLEŞME	Bu aşamada öğrenciler, konuyla ilgili genellemeler çıkarmaya çalışırlar. Yani öğrenciler bu konuda öğrendiği bilgileri, hayatta karşılaştığı diğer olayları anlamada kullanmalıdır. İnsanlar kazaklarını çıkarırken saçlarının kazağa doğru yöneldiğini fark ederler. Bu esnada çıtlırtı şeklinde çeşitli sesler duyulur. Metal kapı kollarına dokunulduğunda, halk arasında elektrik çarpması olarak bilinen elektrik boşalması olayı gerçekleşmektedir.

DEĞERLENDİRME	Öğrenciler konuyla ilgili neler öğrendiklerine ilişkin kendilerini yoklarlar. Öğretmen ise öğrencileri izleyerek açık uçlu sorular yönlendirir. Bu sorulardan bazıları şunlar olabilir; • Eğer bulutun yere yakın olan kısmı eksi (-) değil de artı (+) yüklü olsaydı ne gibi sonuçlar ortaya çıkardı? • Bazı binaların çatılarında bulunan paratonerler hangi amaçla kullanılır? Çalışma mekanizması nasıldır? • Şimşek olayı hangi tür elektriklenmelere örnektir? • Durgun elektriğin teknolojide kullanım alanları nelerdir? • Durgun elektriği bir radyoyu çalıştırırken kullanabilir miyiz? Niçin?
----------------------	---

Yapılandırmacı öğretim modelinde 5E Modelinin yanı sıra son yıllarda geliştirilen ve 7E Modeli olarak bilinen bir model daha vardır. Bu model 5E modelinin geliştirilmiş bir üst modeli olarak nitelendirilmektedir. Sırasıyla; *Teşvik Etme* (Excite), *Keşfetme* (Explore), *Açıklama* (Explain), *Genişletme* (Expand), *Kapsamına Alma* (Extend), *Değiştirme* (Exchange) ve *İnceleme* (Examine) olmak üzere yedi aşamadan oluşmaktadır.

Bu modeller içerisinde 5E Modeli daha sık kullanılmaktadır. 5E modelini temel olarak yapılan çalışmalarda, bu modeli kullanan öğrencilerin fen öğretiminde daha büyük başarı elde ettikleri, kavramsal gelişimlerinin arttığı ve kavram yanlışlarının giderildiği, kavramsal kalıcılığın sağlandığı, fene karşı tutumlarının pozitif yönde değiştiği, bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin sağlandığı ve muhakeme yeteneğinin arttığına dair sonuçlara ulaşılmıştır (Özsevgeç, 2007). Bu durum da, hem yapısalıcı öğrenme yaklaşımının hem de 5E modelinin öğretim sürecinde yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.

Öğretim süreçlerinde öğrenme, çoğu zaman bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanların birlikte işe koşulmasıyla gerçekleşmektedir. Öğrenme ortamındaki sorunları bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlara ilişkin olarak incelediğimizde, bilişsel alana daha fazla ağırlık verildiği ve ortaya çıkan sorunlara da çoğunlukla, sadece bu boyutun ele alınarak çözüm önerileri geliştirilmeye çalışıldığı görülmektedir (Berber ve Sarı, 2010). Bu anlamda, bireylerin başarılarını önemli ölçüde etkileyen duyuşsal özelliklerin genellikle göz ardı edildiği düşünülmektedir. Bireyin bir alanla ilgili davranışları

kazanabilmesi için o alana ilgisinin olması, olumsuz tutum geliştirmemiş olması ve ilgili alanı önemli görmesi önemlidir (Cerit Berber, 2008).

Bloom (1995) yaptığı araştırma sonucunda, bireylerin öğrenmeleri arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özelliklerden geldiğini, belli bir dersle ilgili duyuşsal özelliklerle başarı arasındaki korelasyonun yalnızca fen ve matematik derslerinde arttığını, diğer derslerde bunun gözlenmediği sonucuna ulaşmıştır. Schibeci ve Riley (1986) tutumun başarıyı ve başarının da tutumu etkilediği iki farklı modeli test ettikten sonra, tutum ve başarı arasındaki ilişkinin bilinenlerden daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Bu konuda tutumun, davranışın ve başarının habercisi olabileceğini ifade etmişlerdir.

Duyuşsal öğrenmeler, bilişsel ve psikomotor davranışların kazanılmasını destekler. Örneğin, bir konuya değer vermeyen bir kişinin o konu hakkında bilgi ve beceri sahibi olması ya da öğrenme isteği duymayan birinin öğrenmesi çok zordur (Berber ve Sarı, 2010). Bu anlamda, öğretim sürecinde öğrencilerin ders başarılarını etkileyen önemli unsurlardan ikisinin tutum ve motivasyon olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin bir konuya veya bir derse yönelik tutum ve motivasyonları ne kadar olumlu olursa, o dersteki başarı düzeylerinin de aynı oranda yükselme eğiliminde olacağı öngörülmektedir. Buna göre, tutum ve motivasyon faktörlerinin öğretim süreci içerisinde önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Aşağıda sırasıyla, tutum ve motivasyon faktörlerine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

2.3. Tutum

Bir öğrencinin yeni bir üniteye başlarken o üniteyle ilgili bazı ön bilgilere sahip olması ne kadar önemli ise, aynı öğrencinin o üniteyi öğrenmeye karşı göstereceği ilgi ve merak da o derece önemlidir. Öğrencilerin yeni bir konuya başlarken göstereceği ilgi, merak ve tutumları, aynı zamanda o öğrencinin duyuşsal giriş özelliklerini oluşturmaktadır (Çaycı, 2007, s. 52). O halde duyuşsal giriş özelliklerinin motivasyon, kaygı ve akademik benlik tasarımı gibi boyutlardan oluştuğu söylenebilir. Bu duyuşsal giriş özelliklerinden bir tanesi de tutumlardır (Gül ve Çaycı, 2006, s. 236-237).

İlköğretim dönemi için, bilimsel tutumların geliştirilmesinde bilişsel ve duyuşsal boyutların dikkate alınması ve öğretimin buna göre planlanması, verilen eğitimin etkililiğini artıracaktır (Özdemir, 2012, s. 61). Schibeci (1983, s. 597) çalışmasında, fen bilimleri ile tutumları ilişkilendirmiş ve bilimsel tutumları kazanan öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında artış olacağını açıklamıştır.

Eagly & Chaiken (1993) tutumun psikolojik bir eğilim olduğunu ve bu eğilimin olumlu veya olumsuz bir derece ile belli bir varlık değerlendirerek ifade edildiğini belirtmektedir. 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, s. 79). Aiken'e (1971, s. 290) göre tutumlar belli objelere, kurumlara, durumlara, içeriğe veya diğer insanlara karşı öğrenilen eğilimlerdir. Bu anlamıyla tutumun, bireyin psikolojik objeye ilişkin davranış, duygu veya düşüncelerine yön verme, bu durumun da bir olaya, kişiye veya nesneye karşı ya da ondan yana olma durumunu içerdiği belirtilmektedir.

Morgan (2005)' a göre tutumlar gözlenememelerine karşın, bireylerin tutumları; sevgilerini, nefretlerini ve davranışlarını büyük ölçüde etkiler. Tutumların; duygusal, bilişsel ve davranışsal olmak üzere üç bileşeni vardır. Merkezi bileşen bir nesne ile ilgili görelilik olarak devamlı olumlu veya olumsuz duyguların oluşturduğu duygusal bileşendir. Bilişsel bileşen tutumun nesnesiyle ilgili inançlar oluşturur. Davranışsal bileşen ise, duygu ve inançlara uygun bir biçimde davranma eğilimi olarak ifade edilebilir.

Eğitim ortamlarındaki tutumlar; okula karşı geliştirilen ve bir derse veya konuya yönelik olan tutumlar olarak ikiye ayrılır. Bu ikisi arasında yalnızca hedef bakımından bir farklılık söz konusudur. Bir ders veya konuya karşı olumlu tutum; karşılık verme isteği gösterme, karşılık vermekten tatmin olma, 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 yönelik geliştirilen olumlu tutum için de geçerlidir. Burada sadece bu davranışların yöneldiği hedef, bir ders veya konu değil, okuldur (Yalçın, 1997, s. 31).

Tutumlar konusunda yapılan araştırmalar, tutumların erken yaşlarda edinildiğini, o konuda çok önemli deneyimler ya da yaşantılar olmadıkça kolay kolay değişmediklerini ortaya koymaktadır (Kocabaş, 1997, s. 141). Öğrenmeyi etkileyen tutum fen eğitiminde de etkilidir. Osborne (2003, s. 1050) son yıllarda pek çok çalışmanın konusunu oluşturan “fenne karşı tutum” kavramını; bilimin ürünü olan bir nesneye, okuldaki fen dersine veya bilimin, toplumun ve bilim insanlarının üzerindeki etkisine karşı sahip olunan duygu, inanç ve değerler bütünü şeklinde tanımlamaktadır. Literatüre bakıldığında, fen ğretiminde akademik öğrenme ürünleri kadar duyuşsal öğrenme ürünlerinin öneminin ve bu açıdan fen öğretimin etkisizliğinin sıklıkla dile getirildiği görülmektedir.

zerinde en fazla durulan duyuşsal öğrenme ürünü ise fen alanına ve fen derslerine yönelik tutumdur. Tutum, ğrencilerin karar ve davranışlarının oluşmasındaki etkisi nedeniyle öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynar. Yapılan alışmalar öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarının olumsuz olduğunu, sınıflar ilerledikçe bu derse yönelik tutum puanlarının düşme eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Oysa fen derslerine yönelik olumlu tutum oluşturma, fen derslerinin önemli amaçlarından biri olmalıdır. Çünkü fen derslerine yönelik tutumun fen eğitimi açısından öneminin ortaya koymayı hedefleyen çalışmalar fen derslerine yönelik tutumun; akademik başarı, bilimsel tutumların oluşması ve fen alanına yönelme üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (zdemir, 2012, s. 64).

Martin, Sexton, Wanger & Gerlovich (1998, s. 23) ğrencilerin verimli öğrenme deneyimleri edinebilmeleri için fen ğretiminde  önemli yn olduğunu ve bunlardan bir tanesinin de tutumların gelişmesi olduğunu belirtmektedirler. Çünkü ğrencilerin fenne yönelik olumlu tutumları, onların etkinlikleri ve konuları daha rahat öğrenmelerini ve öğrenmelerinin de daha anlamlı ve kalıcı olmasını sağlayacaktır. Öğrencilerin sahip oldukları duyuşsal giriş özelliklerinin akademik başarı üzerindeki etkisi, onların bilişsel giriş davranışları kadar önemli bir etkiye sahiptir. Bu noktadan hareketle, tutumların başarı üzerinde önemli bir yordayıcı olduğu sonucuna varılabilir (aycı, 2007, s. 54).

2.4. Motivasyon

Motivasyon, hayatın her alanında olduğu gibi öğrenme ortamında da öğrenmeyi ve başarıyı etkilemesi açısından oldukça önemlidir. Çünkü motivasyonu yüksek öğrenciler, motivasyonu düşük öğrencilere göre sınıf içi etkinlik ve görevlerde daha fazla çaba ve azim gösterme eğilimindedirler (Wolters & Rosenthal, 2000, s. 83).

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, s. 108).

Motivasyon üzerine çalışan araştırmacılar, öğrencilerin karar verme süreçlerinin bütünüyle gerçekçi olmadığı durumlarda motivasyona bağlı sorunların ortaya çıktığını belirtmektedirler. Örneğin öğrencilerin benlik algıları, onların bilimsel anlamlandırma amacını çok önemli görmemelerine ve bu amacı gerçekleştirmede düşük bir beklenti içerisine girmelerine neden olmaktadır. Bilimsel anlamlandırmayı gerçekleştirme çabası olmaksızın, bu öğrenciler ezberlemeyi tercih etmektedirler. Bu nedenle, motivasyonla ilgili çalışmalar yapan araştırmacılar, öğrencilerin beklenen öğrenme sonuçları ve öğrenme stratejilerinin özellikleri hakkındaki inanışlarının onların bilimsel anlamlandırmayı gerçekleştirme kararlarını etkilediğini savunmaktadırlar (Barlia, 1999, s. 45).

Fen öğretiminde motivasyonun önemi üzerine yapılan çalışmalarda öğrencilerin motivasyonunu etkileyen faktörler; öğrencilerin konulara yönelik ilgileri ve sınıfta aldıkları notları, öğrencilerin görev algıları, bilimsel bilgileri edinmelerindeki başarı ve başarısızlıkları, öğrencilerin fen dersindeki genel amaç ve yönelimleri, bilimsel anlamlandırmalarındaki başarıları olarak belirlenmiştir (Tuan, 2005).

Pintrich & Schunk'e (1996, s. 24) göre motivasyon da tutum gibi öğrencilerin nasıl ve neden öğrendiklerini etkilediği gibi, performanslarını da etkilemektedir. Tutum ve motivasyon birbirini etkiliyor ve her ikisi aynı zamanda öğrenci başarısını da etkiliyorsa, öğrencilerin daha olumlu tutumlar geliştirebilmeleri için etkinliklerin planlanması, organize edilmesi ve uygulanması gerekliliği ortaya çıkacaktır.

Öğrenciler fen ile ilgili yeni bir kavramı öğrenirken mevcut ön bilgileri, inançları, amaçları ve ilgileri doğrultusunda bu kavramı daha iyi yorumlamaya ve anlamlandırmaya çalışırlar. Bu şekilde öğrencilerin kavramsal şemaları yeniden inşa edilir. Motivasyon, bilginin yapılandırılmasında ve kavramsal değişim süreçlerinde önemli bir etken olarak kabul edilir (Palmer, 2005, s. 1857).

2.5. İlgili Araştırmalar

2.5.1. Konu İle İlgili Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

Pınarbaşı (2002), kavramsal değişim metnlerinin kavram öğrenimine etkisini incelemek ve bu yöntemi geleneksel yöntemle karşılaştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, çözünürlükle ilgili bilimsel kavramların öğrenilmesinde kavramsal değişim metnlerinin, düz anlatım yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, kavram değiştirme metinleri ile tartışma yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kavram başarılarının, düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğretim yöntemlerinin uygulanmasından sonra elde edilen kavram başarı puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı, kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin kimyaya yönelik tutumları üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı ve bilimsel süreç becerilerinin kavram başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonuçlarına da ulaşılmıştır.

Balcı (2005), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramlarını anlamalarında üç farklı öğretim yönteminin (kavramsal değişim metinleri, 5E öğrenme modeli ve geleneksel öğretim yöntemi) etkisini araştırmıştır. Araştırmada iki deney, bir de kontrol grubu bulunmaktadır. Belirlenen konu; birinci deney grubunda 5E öğrenme modeli ile ikinci deney grubunda kavramsal değişim metinleriyle ve kontrol grubunda da geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, her iki deney grubundaki öğrencilerin fotosentez ve solunum konularındaki kavram başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha yüksek çıktığı ve hem 5E modeli hem de kavramsal değişim metnlerinin ilgili konulardaki kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu ifade edilmiştir. Fakat deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumları açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Sungur, Tekkaya ve Geban'ın (2001) 49 lise 2. sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, kavram haritalarıyla desteklenen kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretimin, bilimsel süreç becerileri ve ön bilgilerin, 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.

Alparslan, Tekkaya ve Geban'ın (2003) kavramsal değişim metinlerini konu alan araştırmasında, öğrencilerin solunum konusundaki kavram yanlışları belirlenmiş ve bunların belirlenmesinde 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 kavramsal değişim metinleri bulunmaktadır. Kontrol grubunda ise öğrencilerin kavram yanlışları harekete geçirilmemiştir. Araştırmanın çalışma grubunda 68 lise üçüncü sınıf öğrencisi yer almaktadır.

Araştırmanın sonucu, öğrencilerin ilgili konuda kavram yanlışlarına sahip olduğunu (hayvanlardaki solunum, sadece solunum organlarını meydana getiren hücrelerde yapılır, bitkiler sadece geceleri solunum yapar, solunum ve fotosentez birbirinin tersi süreçlerdir vb.) ve bu yanlışların giderilmesinde kavramsal değişim metinleriyle yapılan öğretimin, geleneksel öğretimden daha etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Canpolat'ın (2002), kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavramları öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemeye yönelik çalışmasında, kavramsal değişim metinleriyle 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.

Şeker (2006), kavramsal değişim metinlerini konu alan araştırmasında, öğrencilerin atom-molekül-iyon-madde konularındaki kavramları anlamaları ve fen bilgisi dersine olan tutumları üzerinde benzetmelerle desteklenmiş kavramsal değişim metinlerinin etkisi incelenmiştir. Araştırma ilköğretim 7. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda kavramsal değişim metinleriyle, kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemiyle öğretim yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, benzetme destekli kavramsal değişim metinlerini kullanan öğrencilerin ilgili konudaki kavram başarılarının, düz anlatım yönteminin kullanıldığı öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Fakat fen bilgisi dersine yönelik tutumlar açısından, deney grubunda uygulanan kavramsal değişim metinlerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Çardak (2002), canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusundaki kavramların öğrenilmesinde kavramsal değişim metinleri ile verilen kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun, geleneksel biyoloji öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmada, öğrencilerin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusunda birçok kavram yanılıgısına sahip oldukları, deney grubunda kullanılan öğretim yöntemlerinin kavram haritaları uygulamalarına yönelik tutumları olumlu yönde artırdığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Geban ve Bayır (2000), lise 1. sınıf öğrencilerin kimyasal değişim konusundaki kavram yanılıgılarını belirlemişler ve bu yanılıgıların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın deney grubunda kavramsal değişim metinlerini, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerini temel alan bir öğretim gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen bulgular, ilgili konunun belirlenen öğretim yöntemlerine göre işlenmesinden sonra, kontrol grubu öğrencilerinin kimyasal değişim ve maddenin korunumu konularında deney grubu öğrencilerine göre daha fazla kavram yanılıgısına sahip olduğunu, başka bir ifadeyle uygulama öncesi belirlenen kavram yanılıgılarını gidermede kavramsal değişim metinlerinin daha etkili olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin son-test başarı puanları incelendiğinde, kavram başarısının deney grubu öğrencilerinin lehine yüksek çıktığı belirlenmiş ve kavram öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Günay (2005), benzetmeler ve aktivitelerle desteklenmiş kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretimin, lise 2.sınıf öğrencilerinin atom ve moleküller konusunu anlamalarına, kavram yanlışlarını azaltmalarına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisini incelemiştir. Konular, deney grubunda kavramsal değişim metinleri ile kontrol grubunda ise geleneksel kimya öğretim yöntemiyle işlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda, benzetme ve aktivite destekli kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin kavram başarılarının, geleneksel kimya öğretim yöntemini kullanan kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, deney grubunda uygulanan yöntemin kimya dersine yönelik tutumları pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Çaycı (2007), öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunda yer alan kavramları öğrenmeleri ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelediği araştırmasında çalışma grubu olarak, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında bulunan iki ikinci sınıf şubesini seçmiştir. Bu sınıflardan biri araştırmanın deney grubu (N=48), diğeri de kontrol grubu (N=49) olarak atanmıştır.

Araştırma verileri 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. Araştırmanın sonucunda, kavram öğrenimi üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının, ilköğretim programına uygun öğretime oranla daha başarılı sonuçlar verdiği, başarının kalıcılığı üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının etkili olduğu, tutumlar üzerinde kavramsal değişim

yaklaşımının bir etkisinin olmadığı, kavram öğrenimi üzerinde öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin ve öğrenme stillerinin etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir (2012), ilköğretim beşinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini incelediği çalışmasında, kavramsal değişim metnlerinin ve kavram haritalarının, öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarılarını ve fen dersine yönelik motivasyonlarını anlamlı derecede artırdığını, fen dersine yönelik tutumlarını ise anlamlı düzeyde olmasa da pozitif yönde artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Çaycı (2007), kavramsal değişim metnlerinin kavram öğrenimi üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, kavramsal değişim metinleriyle yapılan öğretimin, öğrencilerin dokular konusundaki kavramları öğrenmeleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma deseni olarak öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Dokular ünitesi dört haftalık öğretim sürecinde deney grubuna kavramsal değişim metinleriyle, kontrol grubuna ise uygulamadaki öğretim programına uygun kavram öğretimi yöntemiyle verilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin dokular ünitesindeki kavram başarıları üzerinde, kavramsal değişim metnlerinin ilköğretim programına uygun kavram öğretiminden daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Berber ve Sarı (2009), yaptıkları araştırmada, kavramsal değişim metnlerinin iş, güç, enerji konusu ile ilgili kavramları yeniden düzenlemeye olan etkisini incelemişlerdir. Aynı zamanda çalışmada bu metinlerin fizik dersi ile ilgili bazı seçilmiş duyuşsal karakteristikler üzerine olan etkisini de araştırmışlardır. Araştırmaya lise ikinci sınıfta öğrenim gören 51 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucunda, kavramsal değişim metnlerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden iş-güç-enerji kavramları açısından daha başarılı oldukları, fizik dersine karşı daha ilgili oldukları ve olum tutum sergiledikleri görülmüştür.

Uzuntiryaki, Çakır ve Geban (2001), tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramları anlamalarında, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının etkisi incelenmiştir. Kavram haritaları kullanarak öğretimin, öğrencilerin kavram yanlışlarını yok etmede etkili olduğu, ilköğretim programına uygun metodların ve kavramsal değişim metnlerinin ise kavram yanlışlarının düzeltilmesinde anlamlı bir

fark oluşturmadağı gözlenmiştir. Kavram haritası kullanıldığında öğrencilerin daha aktif olduğu ve kendi öğrenmelerine daha fazla katkıda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Başer ve Çataloğlu (2005), kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretimin, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavramları öğrenmeleri ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada, ısı ve sıcaklık konuları ile ilgili yanlış kavramları araştırmak üzere ısı ve sıcaklık kavramları testi kullanmışlardır. Araştırmanın örneklemini, aynı öğretmenin iki ayrı yedinci sınıftaki toplam 74 öğrenci oluşturmuştur. Gruplardan birisi deney grubu (N=38), diğeri ise kontrol grubu (N=36) olarak atanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasındaki tek fark, deney grubundaki öğrencilere laboratuvar saatlerinde kavramsal değişim yönteminin uygulanmasıdır.

Öğretimden önce her iki gruba ısı ve sıcaklık konusundaki kavramları anlama düzeylerinin tespiti için ısı ve sıcaklık kavramları testi, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ölçmek için ise fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğı kullanılmıştır. Aynı testler öğretim süreci bitiminde son-testler olarak tekrar uygulanmıştır. Verilerin analizinde yapılan ANOVA istatistiğı, deney grubundaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları testinden aldıkları puanlar ile kontrol grubundaki öğrencilerin puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir. Araştırmadaki öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının değişmesine ise etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Önder (2006), çalışmasında kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin çözünürlük dengesi konusunu anlamasına etkisini araştırmış ve bu amaçla kavramsal değişim yaklaşımını baz alan öğretim yöntemi ile ilköğretim programına uygun yöntemi baz alan öğretim yönteminin, lise ikinci sınıf öğrencilerinin çözünürlük dengesi konusunu anlamalarına etkisini karşılaştırmıştır. Buna ek olarak, öğrencilerin kimya dersine ve kavramsal değişim metinlerine karşı tutumları da araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, kavramsal değişim yaklaşımın çözünürlük dengesi ile ilgili konuların öğrenilmesinde uygulamadaki ilköğretim programına göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Buna karşın, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutum puanları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık bulunamamıştır.

Dilber (2006), analogi kullanımının ve kavramsal değişim metnlerinin kavram yanılgılarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, kullanılan öğretim yönteminin öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerindeki etkisi ve öğrencilerin başarıları ile tutumları arasında bir ilişkinin olup olmadığı da araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakóltesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında iki farklı şubeden toplam 95 birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Şubelerden biri deney diğeri de kontrol grubu olmak üzere rastgele seçim yapılmıştır. Deney grubunda analogi ve kavramsal değişim metnleri kullanılarak dersler işlenmiş, kontrol grubunda ise uygulamadaki öğretim programına uygun yöntemlerle dersler yürütölmüştür.

Çalışmada veri toplama araçları olarak kavram testi, fen alanına yönelik tutum ölçeği ve bilimsel işlem becerileri testi olmak üzere üç ölçekten yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, hem başarı hem de kavram yanılgılarının giderilmesi açısından deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu, ancak uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin tutumları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görölmüştür. Bununla beraber, öğrencilerin başarıları ile tutum puanları arasında da düşük bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Gürbüz (2008), kavramsal değişim metnlerinin ilköğretim altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesine etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmanın örneklemini 2007-2008 öğretim yılında Erzurum İl merkezinde bulunan Başöğretmen İlköğretim okulunun iki şubesindeki 51 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı grup deney grubu, uygulamadaki öğretim programının uygulandığı grup ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Veri toplama aracı olarak üç aşamalı ısı ve sıcaklık başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarıyla kontrol grubundaki öğrencilerin puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görölmüştür. Bu sonuca bakarak, kavramsal değişim yaklaşımının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu belirlenmiştir.

Durmuş (2009), ilköğretim fen bilgisi dersinde kavramsal değişim metnlerinin ve deney yönteminin akademik başarıya ve kavram yanlışlarını gidermeye yönelik etkisini incelediği araştırmasında, ilköğretim 4. sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin “Madde ve Dönüşüm” ünitesine ait bazı konuları temel almıştır. Bu amaçla, bir ilköğretim okulunun 4.sınıflarından Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubunu oluşturacak olan üç sınıf tesadüfî olarak seçilmiştir. Araştırmanın sonucunda, madde ve değişim ünitesinin öğretilmesinde, kavram yanlışlarının giderilmesinde ve kalıcılığın sağlanmasında kavramsal değişim metinleri ve deney yönteminin, uygulamadaki öğretim programına göre daha fazla başarı sağladığı görülmüştür.

Akbaş (2008), öğrencilerin iklim konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışların giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretimin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini, genel bir lisede lise birinci sınıfta öğrenim görmekte olan iki şubedeki öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaya katılan sınıflardan biri deney diğeri de kontrol grubu olarak atanmıştır.

Deney grubunda iklim konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları kullanılırken, kontrol grubunda ise uygulamadaki öğretim programına uygun yöntemlerle dersler yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, ön testte kavram başarıları bakımından deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı, son testte ise deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, iklim konusunun öğretiminde, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim yöntemleri ve materyallerin mevcut ilköğretim programına uygun yöntemlere göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Karakethüdaoğlu (2010), çalışmasında kavramsal değişim yaklaşımının kimyasal denge kavramlarını anlamaya ve tutuma etkisini araştırmıştır. Bu amaçla, kavramsal değişim metinleri ve analogiler içeren kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile mevcut ilköğretim programlarına uygun öğretim yöntemleri kullanılarak Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğrencilerle dersler yürütülmüştür. Araştırma 38 birinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Sınıf iki gruba ayrılarak gruplardan biri deney diğeri de kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin kimyasal denge kavramlarını anlamada mevcut ilköğretim programına uygun öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Buna karşın, öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Uzun (2010), kavramsal değişim yaklaşımına dayalı etkinliklerle yürütülen Fen ve Teknoloji dersi yedinci sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, başarı güdülerine, problem çözme becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 24 deney ve 24 kontrol grubu olmak üzere toplam 48 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmuştur. On haftalık uygulama sürecinde deney grubunda dersler kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak işlenirken, kontrol grubunda dersler mevcut öğretim programına göre işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında kavramsal anlama düzeyleri ve başarı güdüsü açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Fakat başarı güdüsü, problem çözme beceriler ve fen ve teknolojiye yönelik tutumları açısından her iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Yeşilyurt (2002), “Effectiveness of Conceptual Change Instruction on Overcoming Students' Misconceptions of Fluid Force at 7 th Grade Level” isimli araştırmasında kavramsal değişim metinleri kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin akışkanların kaldırma kuvveti konusundaki kavramlarla ilgili başarılarına ve fen bilgisi dersine olan tutumlarına etkisini, geleneksel fen bilgisi öğretim yöntemiyle karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, kavramsal değişim metinleriyle öğretim yapılan öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti kavramlarıyla ilgili başarılarının, geleneksel fen dersi öğretim yöntemiyle öğretim yapılan öğrencilere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Üce ve Sarıçayır (2002) yaptıkları çalışmada, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının asit-baz konusundaki öğrenci başarılarını ve genel kimya dersine yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı lisans programı birinci sınıf öğrencilerinden 72 öğrenci oluşturmuştur. Deney ve

kontrol grupları olmak üzere iki sınıf seçilip her iki sınıfa da aynı öğretim görevlisi ders anlatmıştır. Deney grubunda dersler işlenirken kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları kullanılmış, kontrol grubunda ise mevcut programa uygun öğretim yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının asit-baz konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu, buna karşın kimya dersine olan tutumlar üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Karakuyu ve Tüysüz (2011), kavramsal değişim metinlerinin, onuncu sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarına katkısını ve bunları akılda tutma durumlarını araştırdıkları çalışmada, öntest-sontest kontrol gruplu deseni kullanmışlardır. Deney grubu, kavramsal değişim metinlerinin verildiği 32 kişiden oluşurken, kontrol grubu ise geleneksel eğitim alan 34 kişiden oluşmuştur. Son-test sonuçlarından elde edilen bulgular, kavramsal değişim metinlerinin geleneksel öğretimden daha iyi olduğunu ortaya koymuştur.

Cerit Berber ve Sarı (2010), kavramsal değişime dayalı öğretim stratejilerinin fizik dersine yönelik bazı duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisi isimli araştırmasında, kavramsal değişim metinleri ile pedagojik-analojik modellerin kullanımının, öğrencilerin fizik dersi ile ilgili seçilmiş duyuşsal karakteristiklerine olan etkisini araştırmışlardır. Uygulama sonrasında, kavramsal değişim yaklaşımlarının kullanıldığı deney gruplarındaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilere göre, duyuşsal karakteristiklerden biri olan fizik dersine olan ilgi açısından daha olumlu oldukları görülmüştür.

2.5.2. Konu İle İlgili Türkiye Dışında Yapılan Araştırmalar

Alvermann & Hague (1989), hareket kavramını öğrenilmesinde uygulanan metin tipinin ve öğrencilerin ön bilgilerinin etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavramsal değişim metnlerinin geleneksel metinlere oranla daha etkili olduğu anlaşılmıştır.

Chambers & Andre (1997), öğrencilerin elektrik konusuyla ilgili ön bilgileri, ilgileri ve cinsiyetleri arasındaki ilişki ile elektrik akımıyla ilgili temel kavramların öğrenilmesinde, kavramsal değişim metnlerinin etkisini araştırmışlardır.

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre, kavram öğrenimi üzerinde, kullanılan metin tipi ve cinsiyet anlamlı bir etkiye sahiptir. Erkek öğrencilerin kavram başarı puanları, kız öğrencilerin puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Benzer şekilde, kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı gruptaki öğrenci başarısı da geleneksel metnlerin kullanıldığı gruptaki öğrenci başarısından daha yüksek çıkmıştır. Bu durum, kavramsal değişim metnlerinin kavramsal anlamayı kolaylaştırdığının bir göstergesi kabul edilmiştir.

Guzzetti, Williams, Skeels & Wu (1997), öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerinde, metin yapısının etkisini araştırmışlardır. Video-teyp kasetlerden, görüşmelerden ve anketlerden elde edilen fizik kavramlarının öğrenilmesiyle ilgili veriler sosyal yapılandırmacılık teorisine dayalı olarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin sahip olduğu ilk ve yanlış kavramları değiştirmede, bilimsel ilk kavramları pekiştirmede, fikirlerin tartışılması için gerekli olan dili geliştirmede ve yeni bilimsel kavramları kazanmada etkili olduğunu göstermektedir.

Buna ek olarak, geleneksel metnlerin kavram yanlışlarını desteklediğini veya kavram öğreniminde kavramsal değişim metnlerinin kullanılmadığı durumlarda, öğrencilerin kavram yanlışlarını değiştirme konusunda inatçılık gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Araştırmacılara göre kavramsal değişim metinleri, öğrencilerde bilişsel çatışmalara neden olmaktadır. Fakat kavramsal değişimin sağlanabilmesi için bu durum tek başına yeterli değildir. Öğrenme ortamlarında kavramsal değişimin etkili bir şekilde

gerçekleşebilmesi için ilgili metinlerin tartışma yöntemiyle desteklenmesi gerekmektedir.

Basili & Sanford (1991) çalışmalarında, maddenin ve enerjinin korunumu kanunu ile katı, sıvı ve gazların tanecikli yapısı konularının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımını kullanmışlar ve bu yaklaşımla öğretim yapılan öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha düşük oranlarda yanlış anlama gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Wang & Andre (1991), araştırmalarında elektrikle ilgili kavramların öğrenilmesinde soruların ve kavramsal değişim metinlerinin etkilerini incelemişlerdir. Buna göre, kavramsal değişim metinlerini kullanan öğrencilerin kavram başarılarının, geleneksel metinleri kullanan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu ve kavramsal değişim metinlerinin kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Araştırmada, kavramsal değişim metinlerinin ön-test alan öğrencilerin kavram başarıları üzerindeki etkisi, ön-test almayan öğrencilere kıyasla daha düşük çıkmıştır. Araştırmacılara göre bu durum, ilgili kavramlara ve sahip olunması olası kavram yanlışlarına dayanarak geliştirilen kavram başarı testinin, öğrencilerin bu konudaki kavram yanlışlarını harekete geçirdiğini ve bu yüzden öğrenciler geleneksel metinlerle öğrenim görseler bile kendi ön kavramlarını sorguladıklarını, öğretimde bunları dikkate aldıklarını göstermektedir.

Guzzetti, Snyder & Glass (1992) çalışmalarında, öğrencilerde zihinsel çelişki oluşturmayı ve sahip oldukları ön kavramların neden hatalı olduğunu göstermeyi amaçlayan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede geleneksel metinlere oranla daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamaya yönelik yapılan öğretimlerde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerin kavramsal değişim metinleri, tartışma yöntemi ve öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını harekete geçiren aktiviteler olduğunu ifade etmişlerdir.

Case & Fraser (1999) çalışmalarında, kimya mühendisliği lisans programı birinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin mol kavramı hakkında sahip oldukları bilgileri ortaya çıkararak bu konudaki temel kavramların daha etkili bir şekilde öğrenilmesini sağlayabilecek yeni bir öğretim yöntemi olan kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğini incelemişlerdir.

Mol kavramı ile ilgili olarak öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri tespit edebilmek amacıyla bazı öğrencilerle mülakat yapılarak kavram yanlışları ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen kavram yanlışları esas alınarak hazırlanan öğretim yöntemi ile somut grafik materyaller kullanılarak, öğrencilerde kavramsal değişimin kolaylaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda yapılan nitel ve nicel değerlendirmeler, kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerde kavramsal değişimin sağlanmasında oldukça etkili olduğunu göstermiştir.

Guzzetti, Snyder, Glass & Gamas (1993) yaptıkları meta-analiz araştırmalarında fen eğitiminde kavramsal değişime dayalı öğretim yöntemlerini kullanan araştırmaları karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, kavramsal değişim metnlerinin dört farklı yapısının olduğunu fakat bunlardan en çok kullanılanın, zıt bilgileri vererek ve bunları karşılaştırarak yanlış kavramların neden yanlış olduğunu açıklayan metinler olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre, kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaya 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.

Hynd, McWhorter, Phares & Suttles (1994)'ın, yaptıkları çalışmada öğrencilerin Newton'ın hareket yasası ve nesnelerin hareketi ile ilgili konulardaki kavramsal değişimleri üzerinde grup tartışmasının, gösteri yönteminin ve kavramsal değişim metnlerinin etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre, kavram başarıları en yüksek olan öğrencilerin kavramsal değişim metnlerinin ve gösteri yönteminin uygulandığı grupta bulunduğu, başarıları en düşük olan öğrencilerin ise bu yöntemlerin hiçbirinin kullanılmadığı grupta bulunduğu saptanmıştır.

Araştırmanın genel sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin kavramsal değişimlerinde en etkili yöntemin kavramsal değişim metinleri, daha sonra gösteri yöntemi olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak, tartışma yönteminin kavramsal değişim üzerinde tek başına bir anlam ifade etmediği, kavramsal değişim yaklaşımı içerisinde giren diğer yöntemlerle desteklenmesi gerektiği de ifade edilmiştir.

Mikkila-Erdmann (2001), ilköğretim beşinci sınıf düzeyinde kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel metinlerle kavramsal değişim metnlerinin etkilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, deney grubunda fotosentez konusuyla ilgili hazırlanan kavramsal değişim metinleriyle öğretim yapılırken, kontrol grubunda ders kitaplarında bulunan geleneksel metinlerle ders işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, ilgili konunun öğrenilmesinde kavramsal değişim metnlerini kullanan öğrencilerin başarıları, geleneksel metinleri kullananlara göre daha yüksek çıkmıştır.

Araştırmacı bu sonuca dayanarak, fen konularıyla ilgili metinlerin kavramsal gelişimi artırmak adına kavram yanlışları dikkate alınarak tekrar organize edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Kavram öğreniminde en önemli kaynaklardan biri olan metinlerin, kavramsal değişimi sağlayacak şekilde hazırlanması hem zaman hem de ekonomik açıdan yarar sağlayacağı belirtilmiştir.

Hewson & Hewson (1983), öğrencilerin yoğunluk, kütle ve hacim kavramlarını öğrenmede ve bu kavramlarla ilgili yanlışların yok edilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı ilkelerine göre hazırlanan materyallerin kullanımının geleneksel yaklaşıma uygun hazırlanan materyallerin kullanımına göre başarılı sonuçlar verdiğini belirtmektedirler. Öğretimden sonra uygulanan kavram başarı testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin başarıları, kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır.

Harrison, Grayson & Treagust (1999) ısı ve sıcaklık kavramlarının kavramsal değişim yöntemi ile daha iyi öğrenildiğini belirlemişlerdir. Buna ek olarak, öğrencilerin kendi öğrenmeleri ile ilgili sorumluluklarının arttığını, zihinsel riskleri alabildiklerini, problemlerin çözümünde daha kararlı olduklarını ve eleştiri yapabildiklerini gözlemlemişlerdir.

Hynd, Alvermann & Qian (1997) araştırmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının cisimlerin hareketi konusundaki kavramsal değişimlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmanın sonucunda, gösteri yöntemiyle desteklenen kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı gruptaki ğrenci başarisının sadece kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı gruptaki ğrenci başarisından daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşın, çalışmanın bitiminden iki ay sonra uygulanan lme araçlarından elde edilen bulgular ise sadece metinlerin uygulandığı grup ile gösteri ve metinlerin birlikte uygulandığı grubun başarıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir. Bu bulgudan yola çıkarak, gösteri yönteminin kavramsal değişime olan etkisinin zaman içinde azalabileceği ama kavramsal değişim metinlerinin kavramsal anlama üzerinde sağladığı başarının uzun sreler korunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Edens & Potter (2003), tarafından yapılan çalışmada, 184 kişiden oluşan ilköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencileri üç gruba ayrılmıştır. Enerji korunumu konusuyla ilgili kavramların öğretilmesinde bu gruplara farklı ğretim yöntemleri uygulanmıştır. İlk grupta, öğrencilerin ilgili konularda ne öğreneceklerini açıkça belirten ve bunları açıklayan metinler kullanılmıştır. İkinci grupta, kullanılan bu metinlere önceden hazırlanmış olan çizimler de eklenmiştir, üçüncü gruba da öğrencilerin kendi çizimlerini içeren metinler uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları, 2. ve 3. gruplarda bulunan öğrencilerin 1. gruptaki öğrencilere göre daha başarılı olduklarını göstermektedir. Ayrıca ilgili konu çerçevesinde çizimlerini kendi yapan öğrencilerin, enerji korunumuyla ilgili kavramları daha kolay öğrendikleri ve kavram yanılgılarından kurtuldukları sonucuna da varılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli ve deseni, çalışma grubu, ders materyallerinin ve ölçme araçlarının hazırlanması, ölçme araçlarının özellikleri, araştırmanın uygulama süreci ile araştırmadan elde edilen veriler ve bu verilerin analizinde kullanılan istatistiksel işlemler açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma deneme modelindedir. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2006, s. 87). Bu araştırmada, kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine, fen bilimleri ders başarılarına, fen bilimleri dersine yönelik tutum ve motivasyonları ile öğrenmenin kalıcılığına etkisini belirlemek amacıyla, deneme modelleri içerisinde yer alan öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Öntest-sontest kontrol gruplu desen (ÖSKD), yaygın kullanılan karışık bir desendir. Katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülürler. ÖSKD, bir ilişkili desendir. Çünkü aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçülürler. Bununla birlikte, farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu desen, ilişkisizdir. Bundan dolayı, öntest-sontest kontrol gruplu desen bir karışık desendir (Howitt, 1997; akt. Büyüköztürk, 2011, s. 19).

Eckhardt ve Ermann'a (1977) göre bir öntest-sontest kontrol gruplu desenin gerekleri şunlardır:

1. Desen, bir denekler havuzunu gerektirir ve denekler yansız atama yoluyla iki gruba ayrılır. Daha sonra yansız olarak seçilecek bir gruba (deney grubu) bağımsız değişken uygulanacak, diğerine (kontrol grubu) uygulanmayacaktır.
2. Denekler bir deneyin katılımcıları olduklarını bilseler bile, mümkünse deney ya da kontrol grubunda yer aldıklarının bilmemelidirler.
3. Deneyin başlangıcında, hem deney hem de kontrol grubuna bağımsız değişkenin bir ön-test ölçümü uygulanır.
4. Yalnızca deney grubunda yer alan denekler, işlem veya deneysel uygulama olarak da adlandırılan bağımsız değişkeni almalıdırlar.
5. Deneyin sonunda bağımlı değişkenin bir son-test ölçümü, hem deney hem de kontrol grubundaki deneklerden elde edilmelidir.
6. Bağımlı değişken üzerinde herhangi bir fark olup olmadığını belirlemek için deney ve kontrol grupları karşılaştırılmalıdır.

Öntest-sontest kontrol gruplu desenlerde ilk olarak, daha önceden belirlenen denek havuzundan seçkisiz atama yoluyla iki grup oluşturulur. Gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak seçkisiz bir şekilde belirlenir. Daha sonra iki grupta yer alan deneklerin, uygulama öncesinde bağımlı değişkenle ilgili ölçümleri alınır. Uygulama sürecinde ise etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez. Son olarak gruplardaki deneklerin bağımlı değişkene ait ölçümleri aynı araç ya da eş formu kullanılarak tekrar elde edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009, s. 202).

Öntest-sontest kontrol gruplu seçkisiz desenin iki temel avantajı vardır. Birincisi, aynı denekler üzerinde ölçümler yapıldığından farklı deneysel işlem koşulları altında elde edilen ölçümler pek çok deneyde yüksek düzeyde ilişkili olacaktır. Bu da hata terimini düşürecek ve buna bağlı olarak istatistiksel güç artacaktır. İkinci avantaj ise, daha az denek gerektirir ve her bir işlemde aynı denekleri test etmeye bağlı olarak zaman ve sarf edilen çabada daha bir ekonomiklik sağlar (Büyüköztürk ve diğerleri, 2009, s. 202).

Araştırmalarda deneme ortamı, yapay ya da doğal koşullarda fakat araştırmacının kontrolü altında gerçekleştirilir. Deneme, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni etkilemesi, kontrollü koşullarda sistemli değişiklikler yapılması ve sonuçlarının izlenmesi ile olur (Karasar, 2006, s. 88).

Buna göre bu araştırmada, Fen ve Teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımına göre yapılan öğretim ile uygulamadaki fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre yapılan öğretimin, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kavram yanılgıları, fen bilimleri ders başarıları, fen bilimleri dersine yönelik tutum ve motivasyonları ile öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın deneysel desenine ait simgesel görünümü Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2

Araştırmanın Deneysel Desenine İlişkin Simgesel Görünüm

Gruplar	Ön-testler	Uygulama	Son-testler	Kalıcılık Testleri
Deney Grubu (yansızlık)	T1-T2-T3-T4- T5-T6	Kavramsal Değişim Yaklaşımı	T1-T2-T3-T4- T5-T6	T1-T2-T3-T4
Kontrol Grubu (yansızlık)	T1-T2-T3-T4- T5-T6	Mevcut Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı	T1-T2-T3-T4- T5-T6	T1-T2-T3-T4

T1=Kavram Yanılgısı Belirleme Testi

T2=Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi

T3=Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi

T4=Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi

T5=Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

T6=Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği

Tablo 2’ye göre;

- I. Deney ve kontrol grupları yansızlık ilkesine göre belirlenmiştir.
- II. Araştırmanın ön-testleri olarak kavram yanılgısı belirleme testi, fen bilimleri dersi başarı testleri, fen bilimleri dersi tutum ölçeği ve fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği uygulanmıştır.

- III. Araştırmanın uygulama bölümünde, deney grubuna kavramsal değişim yaklaşımının ilkeleri doğrultusunda hazırlanan kavramsal değişim metinleri ile öğretim yapılırken, kontrol grubunda mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına uygun bir öğretim gerçekleştirilmiştir.
- IV. Yapılan uygulamalardan sonra araştırmanın son-testleri olarak kavram yanılgısı belirleme testi, fen bilimleri dersi başarı testleri, fen bilimleri dersi tutum ölçeği ve fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği uygulanmıştır.
- V. Kavram yanılgısı belirleme testi ve fen bilimleri dersi başarı testleri, son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra, kalıcılığı ölçmek amacıyla kalıcılık testleri olarak tekrar uygulanmıştır.

Deneyisel çalışma, grupların yansız seçimini kapsar. Örneğin matematik programıyla ilgili yapılacak bir çalışmada bir okuldaki var olan dördüncü sınıfların deney ve kontrol grubu olarak kullanılması gerekmektedir. Bu öğrencilerin yansız bir şekilde gruplara atanması var olan eğitimsel sürecin aksamamasını sağlayacaktır. Doğal olarak araştırmacı, zorunlu olarak var olan gruplardan yansızlık ilkesine göre birini deney, diğerini ise kontrol grubu olarak seçmek durumundadır (Creswell, 2003; Clark & Creswell, 2008). Yapılan analizler sonucunda bu çalışmada, birbirine benzer özellikler gösteren gruplar arasından bir deney ve bir de kontrol grubu yansız bir şekilde atanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu (Denekler)

Araştırmanın çalışma grubunu, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Ankara İli, Yenimahalle ilçesinde yer alan Barbaros İlkokulu dördüncü (4.) sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 50 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma uygulamalarının yapılacağı okul, gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Uygulama öncesinde okul müdürü ve dördüncü sınıf öğretmenleriyle görüşülmüş ve bu okulda çalışılmasına karar verilmiştir.

Deney grubunda dersler, araştırmacının kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde hazırladığı kavramsal değişim metinleri ile araştırmacı tarafından işlenirken, kontrol grubunda dersler uygulamadaki Fen ve Teknoloji dersi öğretim

programına göre yürütülmüştür. Çalışmalar 20 haftalık uygulama sürecinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışma grubunu oluşturan iki dördüncü (4.) sınıf şubesi yansız atama yoluyla araştırmanın deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarının belirlenebilmesi için bu şubelerdeki öğrencilere kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT), fen bilimleri dersi başarı testleri, fen bilimleri dersi tutum ölçeği ve fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi, Başarı Testleri, Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön-test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları

KYBT	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	6,96	1,337			
Kontrol	25	7,08	1,469	48	-,302	.764
BT1	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	11,96	2,668			
Kontrol	25	12,36	2,138	48	-,585	.561
BT2	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	12,24	3,467			
Kontrol	25	13,16	2,211	48	-1,119	.269
BT3	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	9,16	3,023			
Kontrol	25	8,36	3,414	48	,877	.385
Tutum	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	2,28	,218			
Kontrol	25	2,37	,213	48	-1,452	.153
Motivasyon	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	2,31	,215			
Kontrol	25	2,30	,191	48	,073	.942

*p<.05

KYBT=Kavram Yanılgısı Belirleme Testi

BT1=Vücudumuz Bilmeceini Çözelim Ünitesi Başarı Testi

BT2=Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi

BT3=Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi

Deney ve kontrol grupları olarak seçilen şubelerin kavram yanılgıları, kavram başarıları, fen bilimlerine yönelik tutum ve motivasyonları bakımından birbirine denk olup olmadıklarını belirleyebilmek için bu ölçme araçlarından elde edilen veriler bağımsız t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3’e göre, öğrencilerin kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT), fen bilimleri dersi başarı testleri ile fen bilimleri dersi tutum ve motivasyon ölçeklerinden aldıkları ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t(48)KYBT = ,488$ $p > .05$; $t(48)BT1 = -,178$ $p > .05$; $t(48)BT2 = -,886$ $p > .05$; $t(48)BT3 = ,877$ $p > .05$; $t(48)tutum = -1,452$ $p > .05$; $t(48)motivasyon = ,073$ $p > .05$).

Aritmetik ortalamalar dikkate alındığında, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BT1, BT2 ile tutum ölçeğinden aldıkları puanlar daha yüksek görünürken, deney grubu öğrencilerinin de KYBT, BT3 testi ve motivasyon ölçeğinden elde ettikleri ortalama puanlar daha yüksek çıkmıştır. Fakat buna rağmen, öğrencilerin bütün testlerden elde ettikleri ortalama puanların hemen hemen birbirine çok yakın olduğu, diğer bir ifadeyle bu puanlar arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür.

Bu sonuçlara göre, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin testlerden elde ettikleri başarı ile tutum ve motivasyon ölçeklerinden elde ettikleri puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Buradan hareketle, her iki grubun birbirine denk olduğu kabul edilmiştir.

3.3. Uygulama Süreci

Araştırma, ilkokul dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinden, “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim”, “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” üniteleri boyunca toplam 20 hafta süre ile gerçekleştirilmiştir. Sınıf öğretmenleriyle ve iki farklı üniversitede görev yapmakta olan akademisyenlerle yapılan mülakatlar sonucu ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin en fazla kavram yanılgısına sahip oldukları konuların bu üç ünite içerisinde yer aldığı öğrenilmiş ve araştırmanın bu ünitelerde yapılmasına karar verilmiştir.

Araştırmanın deney grubunda dersler esnasında kavramsal değişim yaklaşımının uygulanması kavramsal değişim metinleriyle gerçekleştirilmiş, kontrol grubunda ise dersler mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre yürütülmüştür.

Deney grubunda kavramsal değişim yaklaşımına göre uygulanan öğretim şu şekildedir; dersler yürütülürken soru-cevap yönteminden ve kavramsal değişim metinlerinden (KDM) faydalanılmıştır. Öğretim sürecinde kullanılan soru-cevap yöntemi, öğrencilerin sahip oldukları ön kavramlarını, konu ile ilgili ön bilgilerini harekete geçirmek amacıyla kullanılmıştır. Bu sayede, hem öğrenci-öğrenci hem de öğretmen-öğrenci arasında bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Bunun sonucunda kavramsal değişime hazır hale gelen, başka bir deyişle kendi kavramlarına karşı güvensizlik hisseden öğrencilere kavramsal değişim metinleri dağıtılmış ve onların kavram yanlışlarından kurtularak yeni öğrendikleri doğru ve bilimsel kavramları zihinlerinde yapılandırmaları sağlanmıştır.

Kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayalı olarak geliştirilen kavramsal değişim metinleri; öğrencilerin sahip olduğu mevcut kavramlarıyla ilk defa karşılaştıkları yeni kavramları karşılaştıran, bunları öğrencilerin zihinlerinde çatıştıran ve bu sayede onları düşünmeye ve araştırmaya yönelten, yanlış olan kavramların neden yanlış olduğuna dair açıklayıcı bilgiler veren ve sonuç olarak da öğrencilere bilimsel kavramları ve açıklamaları vererek onların kavram organizasyonuna öğrenilen bu yeni kavramların doğru bir biçimde yerleşmesini sağlayan bir yapıda oluşturulmuştur.

Araştırmanın kontrol grubunda dersler mevcut Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı doğrultusunda işlenmiştir. Dersler, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Yayınları ilkokul dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabından sınıfın mevcut öğretmeni tarafından işlenmiştir. Dersler işlenirken öğretmen kılavuz kitabında yer alan etkinlikler dışında herhangi bir uygulamaya yer verilmemiştir. Bu yöntem doğrultusunda, kontrol grubunda bir dersin işleniş süreci aşağıda verilmiştir:

1. Öğretmen, kılavuz kitabında ifade edildiği gibi işlenecek konu ile ilgili olarak öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek çalışmalar gerçekleştirmiştir.

2. Ders boyunca öğretmen kılavuz kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Öğrencilere etkinlik yaptırılırken, onların aktif olması için gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
3. Öğrencilerin konuya olan ilgilerini kaybetmemeleri için kılavuz kitap dışında derslerle ilgili yardımcı materyallerden faydalanılmıştır.
4. Dersin değerlendirme bölümünde ise konu ile ilgili sorular sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda gerekli dönütler sağlanmıştır.

Araştırmanın deney grubunda işlenen dersler esnasında verilen Kavramsal Değişim Metinlerinin (KDM) öğrencilere veriliş tarihleri aşağıda Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4

Kavramsal Değişim Metinlerinin Veriliş Tarihleri

Ünite	KDM	Tarih
	Eklemler	30 Eylül 2013
Vücudumuz Bilmecesini Çözelim	Diyaframın Şekilleri	7 Ekim 2013
	Nabız ile Tansiyon	21 Ekim 2013
	Kanımızdaki Oksijen Miktarı	24 Ekim 2013
Maddeyi Tanıyalım	Işık Geçirgenliği	4 Kasım 2013
	Maddeler ve Cisimler	11 Kasım 2013
	Alet mi Malzeme mi?	14 Kasım 2013
	Ham Madde ve İşlenmiş Madde	25 Kasım 2013
	Karışım ile Çözelti	12 Aralık 2013
Kuvvet ve Hareket	Bitkiler Hareket Eder Mi?	30 Aralık 2013
	Kuvvetin Etkileri	6 Ocak 2014

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı güz dönemi boyunca, Ankara İli Yenimahalle İlçesi’ndeki Barbaros İlkokulu dördüncü sınıflarından iki farklı şube

öğrencileri üzerinde 20 hafta süre ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü okul gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınan resmi izinler doğrultusunda okula gidilmiş, okul müdürü ve dördüncü sınıf öğretmenleriyle görüşüldükten sonra bu okulda çalışılmaya karar verilmiştir.

20 haftalık uygulama sürecinde deney grubunda fen bilimleri dersleri, kavramsal değişim yaklaşımı doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanan kavramsal değişim metinleri ile işlenirken, kontrol grubunda mevcut Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın ön gördüğü etkinlikler doğrultusunda işlenmiştir.

Deneysel işlem süresince ölçme araçları deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT) ve fen bilimleri dersi başarı testleri (BT1-BT2-BT3), kalıcılık testi olarak son-testlerin uygulanmasından beş hafta sonra tekrar uygulanmıştır. Bu şekilde, öğrencilerin giderilen kavram yanılgılarının zamana bağlı olarak değişip değişmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma süreci boyunca deney ve kontrol grubuna uygulanan veri toplama araçlarının öğrencilere veriliş tarihleri Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5

Veri Toplama Araçlarının Uygulanma Tarihleri

Test Türü	Ön-Test (Deney-Kontrol)	Son-Test (Deney-Kontrol)	Kalıcılık Testi (Deney-Kontrol)
KYBT	18 Eylül 2013	16 Ocak 2014	20 Şubat 2014
BT1	19 Eylül 2013	28 Ekim 2013	2 Aralık 2013
BT2	31 Ekim 2013	16 Aralık 2013	23 Ocak 2014
BT3	26 Aralık 2013	13 Ocak 2014	17 Şubat 2014
Tutum Ölçeği	18 Eylül 2013	16 Ocak 2014	-
Motivasyon Ölçeği	18 Eylül 2013	16 Ocak 2014	-

KYBT: Kavram Yanılgısı Belirleme Testi

BT1: Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi

BT2: Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi

BT3: Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları, Kavram Yanılgısı Belirleme Testi, Fen Bilimleri Dersi Başarı Testleri, Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, gruplara öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Buna ek olarak, Kavram Yanılgısı Belirleme Testi (KYBT) ile Fen Bilimleri Dersi Başarı Testleri (BT1-BT2-BT3), son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra kalıcılık testleri olarak tekrar uygulanmıştır. Bu ölçme araçları ve uygulama süreci boyunca kullanım amaçları ile ilgili bilgiler Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6

Deneysel Desene İlişkin Simgesel Görünüm ve Veri Toplama Araçları

Ölçme Aracı	Uygulama Grubu	Ön-test	Son-test	Kalıcılık Testi
Kavram Yanılgısı Belirleme Testi (KYBT)	Deney	X	X	X
	Kontrol	X	X	X
Fen Bilimleri Dersi Başarı Testleri (BT1-BT2-BT3)	Deney	X	X	X
	Kontrol	X	X	X
Tutum Ölçeği	Deney	X	X	-
	Kontrol	X	X	-
Motivasyon Ölçeği	Deney	X	X	-
	Kontrol	X	X	-

3.5.1. Kavram Yanılgısı Belirleme Testi (KYBT)

Öğrencilerde mevcut olan kavram yanılgılarının belirlenebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Kavram Yanılgısı Belirleme Testi” (KYBT) kullanılmıştır. İlkokul öğrencilerinin hangi derslerde ve hangi konularda en fazla kavram yanılgısına sahip olduklarını, bu durumlarla bizzat iç içe oldukları için en iyi sınıf öğretmenlerinin bilebileceğinden hareketle, testte yer alan maddelerin

oluşturulmasında farklı okullarda çalışmakta olan 8 sınıf öğretmeni ile görüşmeler yapılmış ve bu duruma ilişkin görüşleri alınmıştır.

Öğretmenlere, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde en fazla hangi ünitelerde ve hangi kavramlarda kavram yanlışına düştükleri sorulmuş ve öğretmenlerden gelen dönütler araştırmacı tarafından ayrı ayrı kayıt altına alınmıştır. Daha sonra bu dönütler değerlendirilerek bir soru havuzu oluşturulmuştur. Ölçeğin kapsam geçerliğini sağlayabilmek amacıyla alanında uzman 4 öğretim üyesinin ve farklı devlet okullarında görev yapmakta olan 8 sınıf öğretmenin ölçeğe ilişkin görüşleri alınmış ve alınan dönütler doğrultusunda ölçek düzenlenmiştir.

Ölçeğin pilot uygulamaları esnasında bazı ifadelerin öğrenciler tarafından yeterince anlaşılamadığı belirlenmiş ve belirlenen bu ifadeler gözden geçirilip tekrar düzeltilerek ölçeğe eklenmiştir. Soru havuzunun oluşturulmasıyla birlikte, 30 maddeden oluşan doğru-yanlış testi şeklinde öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik bir ölçek hazırlanmıştır. Pilot uygulama, 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılı bahar döneminde Ankara İli Yenimahalle İlçe merkezinden random olarak seçilen 3 farklı ilkokulda toplam 135 ilkokul 4.sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Uygulamaların ardından testin yapı geçerliği ve güvenirliği için verilerin, ITEMAN madde analiz istatistik programında analiz edilmesi sonucunda uygun istatistikî değerlere sahip olmayan 10 soru testten çıkarılmış ve test 20 soruya indirgenerek son şekli verilmiştir.

Testin puanlanmasında, doğru yapılan her sorunun karşılığı bir (1) puan olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde, öğrencilerin kavram yanlışlığı belirleme testinden elde edebilecekleri maksimum puan yirmi (20) olarak belirlenmiştir. Örneğin, öğrenci 20 soruluk testte 16 doğru yaptıysa, testten aldığı puan 16 şeklinde SPSS programına kaydedilmiştir.

Soruların seçiminde madde güçlük indekslerinin 0,4-0,65 arasında, madde ayırt edicilik indekslerinin ise 0,3'den yukarı olmasına dikkat edilmiş ve bu şekilde testin yapı geçerliği sağlanmıştır. Testin güvenirlik katsayısının hesaplanmasında ise KR-20 değerine bakılmış ve KYBT için bu değer 0.82 olarak bulunmuştur. Geçerlik ve

güvenirlik çalışmaları bakımından 135 öğrenciyle yapılan “Kavram Yanılgısı Belirleme Testi” (KYBT) pilot uygulamasına ilişkin veriler Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7

Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Madde Analizleri

Madde	Madde Ayırt Edicilik (r_{jx})	Madde Güçlük (P_j)
M1	0,53	0,44
M2	0,42	0,49
M3	0,56	0,51
M4*	0,17	0,88
M5	0,62	0,41
M6	0,61	0,52
M7	0,64	0,45
M8	0,39	0,58
M9	0,45	0,46
M10	0,49	0,48
M11	0,62	0,44
M12	0,59	0,41
M13	0,55	0,51
M14	0,46	0,59
M15*	0,16	0,22
M16*	0,12	0,92
M17*	0,05	0,18
M18*	0,75	0,86
M19	0,61	0,54
M20	0,44	0,52
M21	0,39	0,6
M22*	0,23	0,89
M23*	0,11	0,76
M24*	0,83	0,14
M25*	0,68	0,03
M26	0,36	0,45
M27*	0,17	0,81
M28	0,43	0,52
M29	0,4	0,57
M30	0,56	0,48

*Ölçekten çıkartılan maddeler

Tablo 7’de yer alan değerler, kavram yanılgısı belirleme testinde yer alan her bir sorunun Madde Ayırt Edicilik (r_{jx}) ve Madde Güçlük (P_j) değerlerini göstermektedir. Tablo 7’de testin ilk halinde yer alan sorulara ilişkin madde ayırt edicilik ve madde

güçlük değerleri verilmiştir. Madde ayırt edicilik değeri (r_{jx}) bir sorunun, içinde bulunduğu testle korelasyonuna verilen isimdir.

Bir maddenin ayırt ediciliği, o maddenin ölçülen davranışa sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa sahip olmayanlardan ayırma gücüdür. Bu değer, tüm korelasyon katsayıları gibi -1 ve +1 aralığındadır. Değerin +1'e yaklaşması, sorunun testte yüksek puan alan öğrencilerle düşük puan alan öğrencileri ayırt ettiğini gösterir. Genellikle, ayırt ediciliği 0,2 ile 0,3 arasında olan maddeler testte kullanılabilir niteliktedir. Ayırt edicilik indeksi 0,3 ile 0,4 arasında olan maddeler iyi, 0,4'den daha yüksek olan maddelerin ise çok iyi düzeyde olduğu kabul edilir. Ayırt edicilik indeksi 0,2'den düşük olan maddelerin düzeltilip geliştirilerek kullanılması veya testten tamamen çıkarılması gerekmektedir.

Ayırt edicilik indeksi eksi değerde olan, yani alt gruptaki (düşük puan alan öğrenciler) öğrencilerin daha çok doğru cevabı verdiği sorular 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 (Bayrakçıken, 2009, s. 315).

Madde Güçlük değeri (P_j) ise, bir soruyu (maddeyi) doğru cevaplayanların tüm cevaplayıcı sayısına oranını vermektedir. Bu değer 0-1 aralığındadır ve sıfıra yaklaştıkça madde zorlaşırken, 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 (Bayrakçıken, 2009, s. 314).

Bu bilgiler doğrultusunda, Tablo 7'de madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri verilen sorulardan, koyu olarak yazılan sorular testten çıkarılmıştır. Soru seçiminde madde güçlük (P_j) değerlerinin 0,4 ile 0,6 civarlarında olması, madde ayırt edicilik (r_{jx}) değerlerinin ise 0,4 civarı veya daha yüksek olması göz önünde bulundurulmuştur. Fakat asıl dikkat edilmesi gereken husus, bir sorunun testten çıkarılıp çıkarılamayacağına dair kararın, o sorunun madde güçlük ve madde ayırt edicilik değerlerinin birlikte değerlendirmeye alınarak verilmesi gerektiğidir.

Kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT) ön uygulamasından elde edilen ve testin ilk halinin geneline ait olan aritmetik ortalama, güçlük, ayırt edicilik ve güvenirlik değerleri Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8

Kavram Yanılgısı Belirleme Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	rjx	Pj	KR-20
Toplam	135	30	16,64	6,283	0,446	0,522	0,811

rjx=Madde ayırt edicilik indeksi

Pj=Madde güçlük indeksi

Tablo 8’de görüldüğü üzere, yapılan ön deneme çalışmaları sonucunda geliştirilen kavram yanılgısı belirleme testinin KR-20 güvenirlik değeri 0,81, toplam ayırt ediciliği 0,44 ve toplam güçlük değeri de 0,52 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan ITEMAN analizi sonucunda toplam 30 sorudan oluşan testten, madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri istenen düzeyde olmayan 10 soru çıkarılmıştır. 20 soruya indirgenen testin madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri tekrar hesaplanmıştır. Bu değerler aşağıda Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9

Kavram Yanılgısı Belirleme Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	rjx	Pj	KR-20
Toplam	135	20	11,35	5,272	0,506	0,498	0,823

rjx=Madde ayırt edicilik indeksi

Pj=Madde güçlük indeksi

Tablo 9’da görüldüğü üzere, Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi nihai başarı testinin KR-20 güvenirlik değeri 0,82, toplam ayırt ediciliği 0,50 ve toplam

güçlük değeri de 0,49 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen Kavram Yanılgısı Belirleme Testi, yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının ardından uygulamalara hazır hale getirilmiştir.

3.5.2. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi (BT1)

Öğrencilerin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi” başarılarını belirleyebilmek amacıyla “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi” (BT1) kullanılmıştır. Testte yer alan soruların oluşturulmasında, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesindeki konular incelenmiş ve bu konuların programdaki ağırlıkları oranında bir soru havuzu oluşturulmuştur. Belirlenen soru havuzundan seçilen sorular neticesinde 35 sorudan oluşan bir taslak başarı testi geliştirilmiştir.

Geliştirilen başarı testi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi’nde görev yapmakta olan 4 öğretim üyesine ve aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı farklı ilkokullarda görev yapmakta olan 8 sınıf öğretmeninin görüşlerine sunulmuştur. Bu şekilde ölçme aracının kapsam geçerliği sağlanmıştır. Alan uzmanlarından ve öğretmenlerden gelen dönütler doğrultusunda bazı soruların ifadelerinde düzenlemeler yapılırken bazı soruların da çeldiricilerinde değişiklik yapılmıştır. Gelen dönütler doğrultusunda 5 sorunun ise testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu aşamaların ardından 30 sorudan oluşan başarı testi pilot uygulamada kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir.

Pilot uygulama, 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılı bahar döneminde Ankara İli Yenimahalle İlçe merkezinden random olarak seçilen 3 farklı ilkokulda toplam 126 ilkokul 4.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamaların ardından testin yapı geçerliği ve güvenirliği için verilerin, ITEMAN madde analiz istatistik programında analiz edilmesi sonucunda uygun istatistikî değerlere sahip olmayan 7 soru testten çıkarılmış ve test 23 soruya indirgenmiştir. Testin puanlanmasında, doğru yapılan her sorunun karşılığı bir (1) puan olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde, öğrencilerin vücudumuz bilmecesini çözelim ünitesi başarı testinden elde edebilecekleri maksimum puan, yirmi üç (23) olarak belirlenmiştir. Örneğin, öğrenci 23 soruluk testte 18 doğru yaptıysa,

testten aldığı toplam puan 18 şeklinde SPSS programına kaydedilmiştir. Soruların seçiminde madde güçlük indekslerinin 0,4-0,65 arasında, madde ayırt edicilik indekslerinin ise 0,3'den yukarı olmasına dikkat edilmiş ve testin yapı geçerliği sağlanmıştır. Testin güvenirlik katsayısının hesaplanmasında ise KR-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,82 olarak bulunmuştur. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları bakımından 126 öğrenciyle yapılan “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi” (BT1) pilot uygulamasına ilişkin veriler Tablo 10’da görülmektedir.

Tablo 10

Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi Madde Analizleri

Soru	Madde Ayırt Edicilik (r _{jx})	Madde Güçlük (P _j)
S1	0,57	0,64
S2*	0,82	0,14
S3*	0,14	0,86
S4	0,57	0,62
S5	0,5	0,44
S6*	0,22	0,81
S7*	0,07	0,96
S8	0,41	0,47
S9	0,5	0,54
S10	0,5	0,55
S11	0,57	0,63
S12	0,4	0,42
S13	0,5	0,52
S14	0,36	0,41
S15*	0,29	0,35
S16	0,34	0,4
S17	0,43	0,48
S18	0,54	0,55
S19	0,36	0,42
S20	0,87	0,59
2S1	0,5	0,44
S22	0,43	0,41
S23	0,57	0,51
S24	0,44	0,56
S25*	0,22	0,87
S26	0,57	0,54
S27	0,62	0,57
S28*	-0,07	0,11
S29	0,43	0,45
S30	0,56	0,49

*Ölçekten çıkartılan maddeler

Tablo 10’da yer alan değerler, başarı testinde yer alan her bir sorunun Madde Ayırt Edicilik (r_{jx}) ve Madde Güçlük (P_j) değerlerini göstermektedir. Tablo 10’da testin ilk halinde yer alan sorulara ilişkin madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri verilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda, Tablo 10’da madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri verilen sorulardan, koyu olarak yazılan sorular testten çıkarılmıştır. Soru seçiminde madde güçlük (P_j) değerlerinin 0,4 ile 0,65 civarlarında olması, madde ayırt edicilik (r_{jx}) değerlerinin ise 0,4 civarı veya daha yüksek olması göz önünde bulundurulmuştur. Dikkat edilmesi gereken husus, bir sorunun testten çıkarılıp çıkarılamayacağına dair kararın, o sorunun madde güçlük ve madde ayırt edicilik değerlerinin birlikte değerlendirmeye alınarak verilmesi gerektiğidir.

“Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesine ait başarı testinin (BT1) ön uygulamasından elde edilen ve testin ilk halinin geneline ait olan aritmetik ortalama, güçlük, ayırt edicilik ve güvenirlik değerleri Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11

Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	r_{jx}	P_j	KR-20
Toplam	126	30	14,36	5,281	0,441	0,525	0,813

r_{jx} =Madde ayırt edicilik indeksi

P_j =Madde güçlük indeksi

Tablo 11’de görüldüğü üzere, yapılan ön deneme çalışmaları sonucunda geliştirilen Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi başarı testinin KR-20 güvenirlik değeri 0,81, toplam ayırt ediciliği 0,44 ve toplam güçlük değeri de 0,52 olarak hesaplanmıştır. Yapılan ITEMAN analizi sonucunda toplam 30 sorudan oluşan testten, madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri istenen düzeyde olmayan 7 soru çıkarılmıştır. 23 soruya indirgenen testin madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri tekrar hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12*Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları*

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	r _{jx}	P _j	KR-20
Toplam	126	23	11,82	5,574	0,501	0,506	0,824

r_{jx}=Madde ayırt edicilik indeksiP_j=Madde güçlük indeksi

Tablo 12’de görüldüğü üzere, Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi nihai başarı testinin KR-20 güvenirlik değeri 0,82, toplam ayırt ediciliği 0,50 ve toplam güçlük değeri de 0,51 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi” (BT1), yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının ardından uygulamalara hazır hale getirilmiştir.

3.5.3. Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi (BT2)

Öğrencilerin “Maddeyi Tanıyalım Ünitesi” başarılarını belirleyebilmek amacıyla “Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi” (BT2) kullanılmıştır. Testte yer alan soruların oluşturulmasında, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesindeki konular incelenmiş ve bu konuların programdaki ağırlıkları oranında bir soru havuzu oluşturulmuştur. Belirlenen soru havuzundan seçilen sorular neticesinde 45 sorudan oluşan bir taslak başarı testi geliştirilmiştir.

Geliştirilen başarı testi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi’nde görev yapmakta olan 4 öğretim üyesine ve aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı farklı ilkokullarda görev yapmakta olan 8 sınıf öğretmeninin görüşlerine sunulmuştur. Bu şekilde ölçme aracının kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Alan uzmanlarından ve öğretmenlerden gelen dönütler doğrultusunda bazı soruların ifadelerinde düzenlemeler yapılırken bazı soruların da çeldiricilerinde değişiklik yapılmıştır. Yine gelen dönütler doğrultusunda 9 sorunun ise testten tamamen

ıkarılmasına karar verilmiştir. Bu aşamaların ardından 36 sorudan oluşan başarı testi pilot uygulamada kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir.

Pilot uygulama, Vücudumuz Bilmecesini çözelim nitesi Başarı Testi'nde olduğu gibi 2012-2013 Eğitim-ğretim Yılı bahar döneminde Ankara İli Yenimahalle İlçe merkezinden random olarak seçilen 3 farklı ilkokulda toplam 126 ilkokul 4.sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Uygulamaların ardından testin yapı geçerliği ve güvenirliği için verilerin, ITEMAN madde analiz istatistik programında analiz edilmesi sonucunda uygun istatistikî değerlere sahip olmayan 8 soru testten çıkarılmış ve test 28 soruya indirgenmiştir.

Testin puanlanmasında, doğru yapılan her sorunun karşılığı bir (1) puan olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin maddeyi tanıyalım nitesi başarı testinden elde edebilecekleri maksimum puan, yirmi sekiz (28) olarak belirlenmiştir. Örneğin, ğrenci 28 soruluk testte 23 doğru yaptıysa, testten aldığı puan 23 şeklinde SPSS programına kaydedilmiştir.

Soruların seçiminde madde güçlük indekslerinin 0,4-0,65 arasında, madde ayırt edicilik indekslerinin ise 0,3'den yukarı olmasına dikkat edilmiş ve testin yapı geçerliği sağlanmıştir. Testin güvenirlik katsayısının hesaplanmasında ise KR-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,78 olarak bulunmuştur.

Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları bakımından 126 öğrenciyle yapılan "Maddeyi Tanıyalım nitesi Başarı Testi" (BT2) pilot uygulamasına ilişkin veriler Tablo 13'de görülmektedir.

Tablo 13*Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi Madde Analizleri*

Soru	Madde Ayırt Edicilik (r_{jx})	Madde Güçlük (P_j)
S1	0,43	0,5
S2*	0,1	0,9
S3*	-0,22	0,93
S4	0,37	0,62
S5	0,44	0,64
S6*	0,18	0,89
S7	0,36	0,62
S8	0,38	0,63
S9*	-0,15	0,91
S10	0,36	0,45
S11	0,68	0,6
S12	0,57	0,58
S13*	0,1	0,94
S14	0,71	0,57
S15*	0,15	0,88
S16	0,38	0,41
S17	0,47	0,49
S18	0,46	0,5
S19	0,36	0,44
S20	0,39	0,48
S21	0,71	0,52
S22	0,56	0,54
S23	0,39	0,44
S24	0,76	0,48
S25*	0,15	0,21
S26	0,43	0,46
S27	0,38	0,41
S28	0,36	0,41
S29	0,46	0,4
S30	0,44	0,56
S31	0,54	0,52
S32	0,5	0,53
S33*	0,18	0,86
S34	0,45	0,55
S35	0,53	0,5
S36	0,55	0,52

*Ölçekten çıkartılan maddeler

Tablo 13’de yer alan değerler, başarı testinde yer alan her bir sorunun Madde AyırtEdicilik (r_{jx}) ve Madde Güçlük (P_j) değerlerini göstermektedir. Tablo 13’de testin ilk halinde yer alan sorulara ilişkin madde ayrırtedicilik ve madde güçlük değerleri verilmiştir.

Tablo 13’de madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri verilen sorulardan, koyu olarak yazılan sorular testten çıkarılmıştır. Soru seçiminde madde güçlük (P_j) değerlerinin 0,4 ile 0,65 civarlarında olması, madde ayırt edicilik (r_{jx}) değerlerinin ise 0,4 civarı veya daha yüksek olması göz önünde bulundurulmuştur. Burada dikkat edilmesi gereken husus, bir sorunun testten çıkarılıp çıkarılamayacağına dair kararın, o sorunun madde güçlük ve madde ayırt edicilik değerlerinin birlikte değerlendirmeye alınarak verilmesi gerektiğidir.

“Maddeyi Tanıyalım” ünitesine ait başarı testinin (BT2) ön uygulamasından elde edilen ve testin ilk halinin geneline ait olan aritmetik ortalama, güçlük, ayırt edicilik ve güvenilirlik değerleri Tablo 14’de yer almaktadır.

Tablo 14

Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	r_{jx}	P_j	KR-20
Toplam	126	36	17,39	4,883	0,386	0,580	0,752

r_{jx} =Madde ayırt edicilik indeksi
 P_j =Madde güçlük indeksi

Tablo 14’de görüldüğü üzere, yapılan ön deneme çalışmaları sonucunda geliştirilen Maddeyi Tanıyalım Ünitesi başarı testinin KR-20 güvenilirlik değeri 0,75, toplam ayırt ediciliği 0,38 ve toplam güçlük değeri de 0,58 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan ITEMAN analizi sonucunda toplam 36 sorudan oluşan testten, madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri istenen düzeyde olmayan 8 soru çıkarılmıştır. 28 soruya indirgenen testin madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri tekrar hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 15’de yer almaktadır.

Tablo 15*Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları*

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	r _{jx}	P _j	KR-20
Toplam	126	28	14,82	5,686	0,479	0,513	0,784

r_{jx}=Madde ayırt edicilik indeksi
P_j=Madde güçlük indeksi

Tablo 15’de görüldüğü üzere, Maddeyi Tanıyalım Ünitesi nihai başarı testinin KR-20 güvenirlik değeri 0,78, toplam ayırt ediciliği 0,48 ve toplam güçlük değeri de 0,51 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen “Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi” (BT2), yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının ardından uygulamalara hazır hale getirilmiştir.

3.5.4. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi (BT3)

Öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket Ünitesi” başarılarını belirleyebilmek amacıyla “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” (BT3) kullanılmıştır. Testte yer alan soruların oluşturulmasında, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki konular incelenmiş ve bu konuların programdaki ağırlıkları oranında bir soru havuzu oluşturulmuştur. Belirlenen soru havuzundan seçilen sorular neticesinde 32 sorudan oluşan bir taslak başarı testi geliştirilmiştir.

Geliştirilen başarı testi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi’nde görev yapmakta olan 4 öğretim üyesine ve aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı farklı ilkokullarda görev yapmakta olan 8 sınıf öğretmeninin görüşlerine sunulmuştur. Bu şekilde ölçme aracının kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Alan uzmanlarından ve öğretmenlerden gelen dönütler doğrultusunda bazı soruların ifadelerinde düzenlemeler yapılırken bazı soruların da çeldiricilerinde değişiklikler yapılmıştır. Gelen dönütler doğrultusunda 4 sorunun ise testten tamamen çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu aşamaların ardından 28 sorudan oluşan başarı testi pilot uygulamada kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir.

Pilot uygulama, diğ er iki başarı testinde olduğu gibi 2012-2013 Eğitim- ğretim Yılı bahar döneminde Ankara İli Yenimahalle İlçe merkezinden random olarak seçilen 3 farklı ilkokulda toplam 126 ilkokul 4.sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Uygulamaların ardından testin yapı geçerliği ve güvenirliği için verilerin, ITEMAN madde analiz istatistik programında analiz edilmesi sonucunda uygun istatistikî değerlere sahip olmayan 8 soru testten çıkarılmış ve test 20 soruya indirgenmiştir.

Testin puanlanmasında, doğru yapılan her sorunun karşılığı bir (1) puan olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde, öğrencilerin kuvvet ve hareket  nitesi başarı testinden elde edebilecekleri maksimum puan, yirmi (20) olarak belirlenmiştir. Örneğin,  ğrenci 20 soruluk testte 15 doğru yaptıysa, testten aldığı puan 15 şeklinde SPSS programına kaydedilmiştir.

Soruların seçiminde madde g   l k indekslerinin 0,4-0,65 arasında, madde ayırt edicilik indekslerinin ise 0,3'den yukarı olmasına dikkat edilmiş ve testin yapı geçerliği sağlanmışır. Testin güvenirlik katsayısının hesaplanmasında ise KR-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,83 olarak bulunmuştur.

Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları bakımından 126 öğrenciyle yapılan “Kuvvet ve Hareket  nitesi Başarı Testi” (BT3) pilot uygulamasına ilişkin veriler Tablo 16’da görülmektedir.

Tablo 16*Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi Madde Analizleri*

Soru	Madde Ayırt Edicilik (r _{jx})	Madde Güçlük (P _j)
S1*	0,14	0,88
S2	0,43	0,54
S3*	0,17	0,21
S4*	0,1	0,17
S5	0,44	0,62
S6	0,45	0,5
S7	0,46	0,49
S8	0,67	0,64
S9	0,66	0,56
S10	0,5	0,63
S11	0,67	0,58
S12*	0,1	0,91
S13	0,38	0,51
S14	0,4	0,45
S15	0,66	0,55
S16	0,44	0,48
S17	0,5	0,56
S18	0,52	0,5
S19	0,67	0,58
S20	0,37	0,46
S21*	0,25	0,84
S22	0,48	0,59
S23	0,56	0,51
S24*	0,2	0,13
S25*	-0,17	0,2
S26	0,62	0,54
S27*	0,28	0,22
S28	0,43	0,56

*Ölçekten çıkartılan maddeler

Tablo 16’da yer alan değerler, başarı testinde yer alan her bir sorunun Madde Ayırt Edicilik (r_{jx}) ve Madde Güçlük (P_j) değerlerini göstermektedir. Buna göre, Tablo 16’da testin ilk halinde yer alan sorulara ilişkin madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri verilmiştir.

Tablo 16’da madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri verilen sorulardan, koyu olarak yazılan sorular testten çıkarılmıştır. Soru seçiminde madde güçlük (P_j) değerlerinin 0,4 ile 0,65 civarlarında olması, madde ayırt edicilik (r_{jx}) değerlerinin ise 0,4 civarı veya daha yüksek olması göz önünde bulundurulmuştur. Dikkat edilmesi gereken nokta, bir sorunun testten çıkarılıp çıkarılamayacağına dair kararın, o sorunun madde güçlük ve madde ayırt edicilik değerlerinin birlikte değerlendirmeye alınarak verilmesi gerektiğidir.

“Kuvvet ve Hareket” ünitesine ait başarı testinin (BT3) ön uygulamasından elde edilen ve testin ilk halinin geneline ait olan aritmetik ortalama, güçlük, ayırt edicilik ve güvenirlik değerleri Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinin Ön Deneme Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	r_{jx}	P_j	KR-20
Toplam	126	28	15,11	6,477	0,406	0,514	0,808
r_{jx} =Madde ayırt edicilik indeksi							
P_j =Madde güçlük indeksi							

Tablo 17’de görüldüğü üzere, yapılan ön deneme çalışmaları sonucunda geliştirilen “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinin” KR-20 güvenirlik değeri 0.80, toplam ayırt ediciliği 0,41 ve toplam güçlük değeri de 0,51 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan ITEMAN analizi sonucunda toplam 28 sorudan oluşan testten, madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri istenen düzeyde olmayan 8 soru çıkarılmıştır. 20 soruya indirgenen testin madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri tekrar hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 18’de yer almaktadır.

Tablo 18*Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinin Nihai Madde Analiz Sonuçları*

	N	Soru Sayısı	$\bar{X}$	S	rjx	Pj	KR-20
Toplam	126	20	10,73	5,961	0,515	0,542	0,833

rjx=Madde ayırt edicilik indeksi
Pj=Madde güçlük indeksi

Tablo 18’de görüldüğü üzere, Kuvvet ve Hareket Ünitesi nihai başarı testinin KR-20 güvenirlik değeri 0,83, toplam ayırt ediciliği 0,51 ve toplam güçlük değeri de 0,54 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” (BT3), yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının ardından uygulamalara hazır hale getirilmiştir.

Geliştirilen kavram yanılgısı belirleme testi ve her bir başarı testine ilişkin, ön uygulamadan nihai ölçeğe dönüşme sürecindeki soru sayıları ve testlerin KR-20 güvenirlik değerleri aşağıda Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19*Kavram Yanılgısı Belirleme Testi ile Başarı Testlerinin (BT1-BT2-BT3) Soru Sayıları ve Güvenirlik Değerleri*

Test	Taslak Ölçme Aracı Soru Sayısı	Uzman Görüşü Sonrası Pilot Uygulamadaki Soru Sayısı	Nihai Ölçekteki Soru Sayısı	KR-20
KYBT	30	30	20	0,82
BT1	35	30	23	0,82
BT2	45	36	28	0,78
BT3	32	28	20	0,83

Gerçekleştirilen pilot uygulamaların ve yapılan madde analizlerinin ardından, kavram yanılgısı belirleme testi ve her üç ünite için geliştirilen başarı testlerinin araştırmada kullanılabilecek düzeyde güvenirlik derecesine sahip olması sağlanmıştır.

3.5.5. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

Araştırmanın çalışma grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” (FBDTÖ) kullanılmıştır. Üçlü likert tipi şeklinde geliştirilen ölçek 18 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanacağı için “beşli likert” tipi yerine “üçlü likert” türünde geliştirilmesi uzmanlarla yapılan görüşmeler neticesinde uygun görülmüş ve öğrencilerin maddelere katılma dereceleri; olumsuzdan olumluya doğru, “hiçbir zaman” (1), “bazen” (2) ve “her zaman” (3) şeklinde sınıflandırılmıştır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği’nin ilkokul dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerin seviyesine uygunluğunu belirlemek ve aynı zamanda kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ölçek, 3 öğretim üyesine gösterilerek ölçeğe yönelik görüşleri alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda ölçekten tamamen çıkartılacak maddeler ve üzerinde bazı düzenlemeler yapılarak ölçekte kalmasına karar verilen maddeler belirlenmiştir. 32 maddeden oluşan taslak ölçek, uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenerek 24 maddeye indirgenmiştir. Gerekli düzenlemelerin ardından 24 maddelik ölçek, pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir.

Pilot uygulama, diğer başarı testlerinde olduğu gibi 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılı bahar döneminde Ankara İli Yenimahalle İlçe merkezinden random olarak seçilen 3 farklı ilkokulda toplam 126 ilkokul 4.sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Uygulamaların ardından SPSS istatistik paket programında ölçeğin yapı geçerliliğini belirleyebilmek amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılarak KMO değerine, toplam boyut sayısı ve bu boyutların açıkladığı varyans yüzdelere bakılmıştır. Elde edilen değerlere bakıldığında 6 maddenin yeterince çalışmadığı ve ölçeğin geçerlik ve güvenirliğini düşürdüğü gerekçesiyle belirlenen bu 6 madde ölçekten çıkartılmış ve 18 maddeden oluşan nihai ölçek son şeklini almıştır.

Buna göre, ölçek 4 boyuttan oluşmuş ve açıklanan varyansın %53 olduğu belirlenmiştir, bununla beraber ölçeğin KMO değeri de .73 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğe ilişkin açımlayıcı faktör analizi bulguları Tablo 20’de görülmektedir.

Tablo 20

Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Faktör Yapısı

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	6,13	27,87	27,87
2	2,36	10,74	38,62
3	1,76	8,03	46,65
4	1,43	6,51	53,17

Tablo 20’de görüldüğü gibi, ölçekteki dört faktörün özdeğerleri sırasıyla; 6,13; 2,36; 1,76 ve 1,43 olarak belirlenmiştir. Bu değerlerin tümü 1’in üzerindedir. Bununla beraber, faktörlerin açıkladıkları varyans yüzdeleri sırasıyla; 27,87; 10,74; 8,03 ve 6,51’dir.

Açıklanan bu dört faktörün tümü toplam varyansın %53’ünü açıklamaktadır. Bu konuda kabul edilebilir değer olan %41’in (Kline, 1994, Akt. Ekici, 2002, s. 64) üstünde olan bu varyans miktarının, ölçeğin dört faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine imkân verdiği kabul edilmektedir.

Ölçekte yer alan maddelerin belirlenen dört 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 0,3 olarak alınmıştır. Çözümleme ve döndürme işlemlerine göre maddelerin faktörlere dağılımı Tablo 21’de görülmektedir.

Tablo 21*Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Faktör Yükleri*

Maddeler	Faktör Yükleri			
	F1	F2	F3	F4
m3	,747			
m10	,709			
m1	,679			
m9	,662			
m17	,662			
m5	,612			
m8	,519			
m16	,434			
m7		,756		
m2		,730		
m13**		,520	,481	
m6		,518		
m12		,473		
m4**		,437	,387	
m19**		,211		
m22			,885	
m20			,704	
m11			,535	
m21**			,280	
m24**			,243	
m23**			,207	
m14				,769
m18				,753
m15				,675

****Ölçekten çıkarılmasına karar verilen maddeler.**

Kline (1994, Akt. Ekici, 2002, s. 64) ölçüt olarak 0,3 ile 0,6 arasındaki faktör yüklerini “orta” 0,6’nın üzerindeki faktör yüklerini ise “yüksek” olarak belirtmiştir. Bu doğrultuda, Tablo 21’e göre, ölçekte yer alan 18 maddenin ölçekte kalabilecek nitelikte olduğu sonucuna varılabilir. Başka bir deyişle, ölçeğin ilk taslağında yer alan 24 maddeden ikisinin (m13, m4) faktör yükünün birden fazla faktörde hemen hemen eşit

düzeyde olması ve dört maddenin (m19, m21, m23, m24) faktör yükünün de 0,3'den aşağı olması nedeniyle ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Sonuç olarak 24 maddelik taslak ölçekten 6 maddenin çıkarılmasıyla toplam 18 maddeden oluşan nihai ölçek son şeklini almıştır.

Yapılan çözümleme işlemlerine göre ölçekteki maddelerin sekizi (m3, m10, m1, m9, m17, m5, m8, m16) birinci, dördü (m7, m2, m6, m12) ikinci, üçü (m22, m20, m11) üçüncü ve üçü de (m14, m18, m15) dördüncü faktörde toplanmıştır. İlgili faktörler incelendiğinde birinci boyut; *Fen Dersinin Geneline İlişkin Tutumlar*, ikinci boyut; *Fen Dersinin Günlük Yaşama Etkisine İlişkin Tutumlar*, üçüncü boyut; *Fen Dersine İlişkin Duyuşsal Boyut*, dördüncü boyut; *Fen Dersine İlişkin Olumlu Tutumlar*, olarak adlandırılmıştır. Güvenirlikle ilgili yapılan analizler sonucunda, ölçeğin genel ve alt boyutları için elde edilen Cronbach Alpha (α) güvenirlilik katsayıları aşağıda Tablo 22'de görülmektedir.

Tablo 22

Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlilik Katsayıları

Boyutlar	Güvenirlilik Katsayıları (α)
F1	,81
F2	,77
F3	,73
F4	,72
Genel	,86

Tablo 22'deki güvenirlilik katsayılarına bakıldığında, ölçeğin genel güvenirlilik katsayısının ,86 olduğu ve alt boyutlarına ait değerlerin de ,72 ile ,81 arasında değiştiği görülmektedir. Bu anlamda, geliştirilen tutum ölçeğinin, açıklanan faktör yapısı içinde ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını tutarlı ve güvenilir bir şekilde ölçebileceği yargısına ulaşılabilir.

3.5.6. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği

Araştırmanın çalışma grubunda yer alan öğrencilerin Fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ) kullanılmıştır. Üçlü likert tipi şeklinde geliştirilen ölçek 19 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanacağı için beşli likert tipi yerine üçlü likert türünde geliştirilmesi uzmanlarla yapılan görüşmeler neticesinde uygun görülmüş ve öğrencilerin maddelere katılma dereceleri “hiçbir zaman” (1), “bazen” (2) ve “her zaman” (3) biçiminde sınıflandırılmıştır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği’nin ilkokul dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerin seviyesine uygunluğunu belirlemek ve aynı zamanda kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ölçek, 3 öğretim üyesine ulaştırılarak ölçeğe yönelik görüşleri alınmıştır.

Bu görüşler doğrultusunda ölçekten tamamen çıkartılacak maddeler ve üzerinde bazı düzenlemeler yapılarak ölçekte kalmasına karar verilen maddeler belirlenmiştir. 34 maddeden oluşan taslak ölçek, uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenerek 25 maddeye indirgenmiştir. Gerekli düzenlemelerin ardından 23 maddeye indirgenen ölçek, pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir.

Pilot uygulama, diğer başarı testleri ve tutum ölçeğinde olduğu gibi 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılı bahar döneminde Ankara İli Yenimahalle İlçe merkezinden random olarak seçilen 3 farklı ilkokulda toplam 126 ilkokul 4.sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Uygulamaların ardından SPSS istatistik paket programında ölçeğin yapı geçerliliğini belirleyebilmek amacıyla ölçeğin açımlayıcı faktör analizi yapılarak KMO değerine, toplam boyut sayısı ve bu boyutların açıkladığı varyans yüzdesine bakılmıştır.

Elde edilen değerlere bakıldığında 4 maddenin yeterince çalışmadığı ve ölçeğin geçerlik ve güvenirliğini düşürdüğü gerekçesiyle belirlenen bu 4 madde ölçekten çıkartılmış ve 19 maddeden oluşan nihai ölçek son şeklini almıştır. Buna göre, ölçek 3 boyuttan oluşmuş ve açıklanan varyansın %51 olduğu belirlenmiştir, bununla beraber ölçeğin KMO değeri de .75 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğe ilişkin faktör analizi bulguları Tablo 23’de görülmektedir.

Tablo 23

Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Faktör Yapısı

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	7,52	34,21	34,21
2	1,84	8,37	42,59
3	1,77	8,05	50,65

Tablo 23’de görüldüğü gibi, ölçekteki 3 faktörün özdeğerleri sırasıyla; 7,52; 1,84 ve 1,77 olarak belirlenmiştir. Bu değerlerin tümü 1’in üzerindedir. Bununla beraber, faktörlerin açıkladıkları varyans yüzdeleri sırasıyla; 34,21; 8,37 ve 8,05’dir. Açıklanan bu üç faktörün tümü toplam varyansın %51’ini açıklamaktadır. Bu konuda kabul edilebilir değer olan %41’in (Kline, 1994, Akt. Ekici, 2002, s. 64) üstünde olan bu varyans miktarının, ölçeğin üç faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine imkân 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 0,3 olarak alınmıştır. Çözümleme ve döndürme işlemlerine göre maddelerin faktörlere dağılımı Tablo 24’de görülmektedir.

Tablo 24*Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Faktör Yükleri*

Maddeler	Faktör Yükleri		
	F1	F2	F3
m9	,795		
m14	,754		
m22	,723		
m8	,664		
m7	,616		
m15	,597		
m10	,541		
m21	,494		
m4**	,489	,430	,293
m12	,469		
m1	,467		
m5**	,277		
m2		,767	
m3		,727	
m17		,628	
m6		,426	
m19		,422	
m13**		,323	,364
m20			,786
m16			,721
m11			,622
m18			,508
m23**			,254

****Ölçekten çıkarılmasına karar verilen maddeler.**

Kline (1994, Akt. Ekici, 2002, s. 64) ölçüt olarak 0,3 ile 0,6 arasındaki faktör yüklerini “orta” 0,6’nın üzerindeki faktör yüklerini ise “yüksek” olarak belirtmiştir. Bu doğrultuda, Tablo 24’e göre, ölçekte yer alan 19 maddenin ölçekte kalabilecek nitelikte olduğu sonucuna varılabilir.

Başka bir deyişle, ölçeğin ilk taslağında yer alan 23 maddeden ikisinin (m4 ve m13) faktör yükünün birden fazla faktörde hemen hemen eşit düzeyde olması ve iki maddenin (m5 ve m23) faktör yükünün de 0,3'den aşağı olması nedeniyle ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Sonuç olarak 23 maddelik taslak ölçekten 4 maddenin çıkarılmasıyla toplam 19 maddeden oluşan nihai ölçek son şeklini almıştır.

Yapılan çözümleme işlemlerine göre ölçekteki maddelerin 10'u (m1, m7, m8, m9, m10, m12, m14, m15, m21, m22) birinci, 5'i (m2, m3, m6, m17, m19) ikinci ve 4'ü de (m11, m16, m18, m20) üçüncü faktörde toplanmıştır.

İlgili faktörler incelendiğinde birinci boyut; *Fen Dersinde Başarı Duygusu Boyutu*, ikinci boyut; *Fen Öğrenimine Yönelik İsteklilik Boyutu* ve üçüncü boyut da, *Fen Dersi Etkinliklerini Yapmaya Yönelik İstek Boyutu*, olarak adlandırılmıştır. Güvenirlikle ilgili yapılan analizler sonucunda, ölçeğin genel ve alt boyutları için elde edilen Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayıları aşağıda Tablo 25'de görülmektedir.

Tablo 25

Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları

Boyutlar	Güvenirlik Katsayıları (α)
F1	,87
F2	,75
F3	,74
Genel	,87

Tablo 25'deki güvenilirlik katsayılarına bakıldığında, ölçeğin genel güvenilirlik katsayısının ,87 olduğu ve alt boyutlarına ait değerlerin de ,74 ile ,87 arasında değiştiği görülmektedir. Bu anlamda, geliştirilen motivasyon ölçeğinin, açıklanan faktör yapısı içinde ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını tutarlı ve güvenilir bir şekilde ölçebileceği söylenebilir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma boyunca uygulanan ölçme araçlarından elde edilen puanlar araştırma verilerini oluşturmuş ve elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Uygulama sürecinde kullanılan bütün testlerin sonuçlarının normallik gösterip göstermediğine bakılmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Verilerin normal dağılım göstermesi sebebiyle araştırmada parametrik testlerle analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma verilerinin analizinde kullanılan istatistiksel işlemler ve bu işlemlerin tanımları Büyüköztürk (2011) tarafından aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:

a) İlişkisiz Ölçümlerde Ortalama Puanların Karşılaştırılması

Bağımsız t-testi (Independent Samples T-Test): İki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmek için kullanılır. Deney ve kontrol gruplarının puanlarının karşılaştırılması ve aralarındaki farkın anlamlı olup olmadığının belirlenebilmesi amacıyla bağımsız t-testi analizleri yapılmıştır.

b) İlişkili Ölçümlerde Ortalama Puanların Karşılaştırılması

Bağımlı t-testi (Paired Samples T-Test): İlişkili iki örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan (birbirinden) anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır.

Deney grubunun öntest-sontest puanlarının ve kontrol grubunun öntest-sontest puanlarının kendi içlerinde karşılaştırılması ve aralarındaki farkın manidar olup olmadığının belirlenebilmesi amacıyla bağımlı t-testi analizleri yapılmıştır.

c) İlişkili Örneklem (Tekrarlı Ölçümler) İçin Tek Faktörlü ANOVA (One-Way

ANOVA for Repeated Measures): Bu teknik, iki ya da daha çok ilişkili ölçüm setlerine ait ortalama puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarının birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık

gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek faktörlü ANOVA tekniği kullanılmıştır.

d) Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA (Two-Way ANOVA for Mixed Measures): Bu teknik, işlem gruplarına bağlı olarak ilişkisiz ölçümlerin ve zamana bağlı olarak tekrarlı ölçümlerin söz edildiği iki faktörlü karışık (split-plot) desenlerde, uygulanan deneysel işlemin etkililiğine ilişkin satırXsütun ortak etkisini ve satır ile sütun faktörlerinin temel etkilerini test etmek için kullanılır. Deney ve kontrol gruplarında uygulanan işlemlerin öğrencilerin kavram yanlışları, ders başarıları ile tutum ve motivasyonları üzerindeki temel etkilerini belirlemek için iki faktörlü ANOVA tekniği kullanılmıştır.

e) Basit Korelasyon: Pearson Korelasyon Katsayısı (Simple/Bivariate Correlation: Pearson Correlation Coefficient): Değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi, değişkenlerin ölçme yapısına, dağılımın özelliklerine, aralarındaki ilişkinin doğrusal olup olmasına, değişken sayısına ve kontrol durumuna bağlı olarak farklı istatistiksel teknikler kullanılarak yapılmaktadır. Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin miktarını bulup yorumlamak amacıyla kullanılır.

İki değişken için hesaplanan bir Pearson korelasyon katsayısı;

- ✓ Kuvvet (düşük-orta-yüksek)
- ✓ Yön (pozitif-negatif)
- ✓ Açıklanan varyans (determinasyon katsayısı, r^2)
- ✓ İstatistiksel anlamlılık ve
- ✓ Pratik anlamlılık açısından yorumlanabilir.

Korelasyon katsayısının 1.00 olması, mükemmel pozitif bir ilişkiyi; -1.00 olması mükemmel negatif bir ilişkiyi; 0.00 olması ilişki olmadığını gösterir. Korelasyon katsayısının büyüklük bakımından yorumlanmasında üzerinde kesin olarak belirlenen aralıklar bulunmamakla birlikte korelasyonu yorumlamada şu sınırların sıklıkla kullanıldığı görülmektedir:

Korelasyon katsayısının mutlak değer olarak, 0.70-1.00 arasında olması yüksek; 0.70-0.30 arasında olması orta; 0.30-0.00 arasında olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2011, s. 32).

İki değişken arasında pozitif bir ilişkinin bulunması, deneklerin A değişkenine ait değerlerinin artması durumunda B değişkenine ait değerlerinin de artma eğiliminde olduğunu, ya da A değerlerinin azalması durumunda B değerlerinin de azalma eğiliminde olduğunu gösterir.

Değişkenler arasındaki ilişkinin negatif yönlü olması ise değişkenlerin birine ait değerlerin artması durumunda diğer değişkenin değerlerinin azalma eğiliminde olduğunu gösterir. Araştırmanın alt problemlerinin analizinde kullanılan istatistiksel işlemler Tablo 26’da görülmektedir.

Tablo 26*Alt Problemlerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel İşlemler*

Alt Problem	Kullanılan İstatistikî İşlem
1. Birinci Alt Problem	1.1.Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA 1.2.Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA 1.3.Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA 1.4.Bağımsız t-testi
2. İkinci Alt Problem	2.1. Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA 2.2. Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA 2.3.Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA
3. Üçüncü Alt Problem	3.1. Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA 3.2. Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA 3.3.Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA
4. Dördüncü Alt Problem	4.1.Basit Korelasyon (Pearson Momentler Çarpımı) 4.2.Basit Korelasyon (Pearson Momentler Çarpımı)
5. Beşinci Alt Problem	5.1. Bağımsız t-testi 5.2. Bağımsız t-testi 5.3. Bağımsız t-testi
6. Altıncı Alt Problem	6.1.Bağımsız t-testi 6.2. Bağımsız t-testi 6.3. Bağımsız t-testi
7. Yedinci Alt Problem	7.1. Bağımsız t-testi 7.2. Bağımsız t-testi

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular ve bu bulgulara yönelik bu alanda yapılan diğer araştırma sonuçlarıyla benzerlik veya farklılık gösterme durumlarıyla ilgili yorumlar yer almaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

4.1.1. Deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testleri puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinde kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, uygulama sürecinin başlangıcında yapılan “Kavram Yanılgısı Belirleme Testi” (KYBT) ön-test, uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test ve uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra yapılan kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgıları üzerinde gerçekleşen değişimler incelenmiştir. Çalışmanın yöntem bölümünde belirtildiği gibi, kavram yanılgısı belirleme testinde 20 soru yer almış ve her doğru cevap, bir (1) puan olarak kabul edilmiştir. Bu durumda, testten alınabilecek maksimum değer 20 puan olarak belirlenmiştir.

Bu doğrultuda belirlenen, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ve kalıcılık testi ortalama puan ve standart sapmalarına ilişkin değerler Tablo 27’de görülmektedir.

Tablo 27

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri

Test	N	$\bar{X}$	S
Ön-test	25	6,96	1,337
Son-test	25	16,08	2,139
Kalıcılık Testi	25	15,92	1,777

Tablo 27’de görüldüğü üzere, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi kavram yanılgısı belirleme testi ortalama puanı $\bar{X}=6,96$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=16,08$ olmuştur. Uygulamanın bitişinin ardından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testi ortalama puanı ise $\bar{X}=15,92$ olarak belirlenmiştir.

Buna göre, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi puanlarında bir artış olduğu, diğer bir ifadeyle, ortalama puanlara göre uygulama öncesinde teste yer alan 20 sorunun yalnızca %34,8’ini doğru yanıtlayabilen öğrencilerin uygulama sonunda bu oranı %80,4’e yükselmiştir. Son-testin yapılmasından beş (5) hafta sonra uygulanan kalıcılık testinden elde edilen başarı oranı da %79,6 olarak belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde sahip oldukları kavram yanılgılarının, uygulama sonrasında anlamlı ölçüde azaldığı ve bu durumun uygulamanın bitişinin ardından da devam ettiği, yani deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecinin başında sahip oldukları kavram yanılgılarının kalıcı olarak giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkili olduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizi sonuçları Tablo 28’de görülmektedir.

Tablo 28

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	120.320	24	5.013	301,84	.000*	2-1, 3-1
Ölçüm	1362.347	2	681.173			
Hata	108.320	48	2.257			
Toplam	1590.987	74				

*p<.05

1= Ön-test

2= Son-test

3= Kalıcılık Testi

Tablo 28 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir, $F(2, 48)=301,84^*$, $p<.05$. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=16,08$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=15,92$) ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=6,96$) göre daha yüksektir. Son-test ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır.

Bu bulgu, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını, diğer bir ifadeyle, uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarının anlamlı ölçüde azaldığı, buna ek olarak uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin de beş hafta sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını, yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

4.1.2. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinde mevcut Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sürecinin başlangıcında yapılan “Kavram Yanılgısı Belirleme Testi” (KYBT) ön-test, uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test ve uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra yapılan

kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışları üzerinde gerçekleşen değişimler incelenmiştir. Çalışmanın yöntem bölümünde belirtildiği gibi, kavram yanlışlığı belirleme testinde 20 soru yer almış ve her doğru cevap, bir (1) puan olarak kabul edilmiştir. Bu durumda, testten alınabilecek maksimum değer 20 puan olarak belirlenmiştir.

Bu kapsamda belirlenen, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ve kalıcılık testi ortalama puan ve standart sapmalarına ilişkin değerler Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanlışlığı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri

Test	N	$\bar{X}$	S
Ön-test	25	7,16	1,374
Son-test	25	12,28	2,951
Kalıcılık Testi	25	9,96	1,813

Tablo 29’da görüldüğü üzere, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi kavram yanlışlığı belirleme testi ortalama puanı $\bar{X}=7,16$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=12,28$ olmuştur. Bununla beraber, uygulamanın bitişinin ardından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testi ortalama puanı ise $\bar{X}=9,96$ olarak belirlenmiştir.

Buna göre, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi puanlarında bir artış olduğu, diğer bir ifadeyle, ortalama puanlara göre uygulama öncesinde teste yer alan 20 sorunun yalnızca %35,8’ini doğru yanıtlayabilen öğrencilerin uygulama sonunda bu oranı %61,4’e yükselmiştir. Bununla beraber, sontestin yapılmasından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testinden elde edilen başarı oranı da %49,6 olarak belirlenmiştir.

Diğer bir ifadeyle, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde sahip oldukları kavram yanlışlarının, uygulama sonrasında azaldığı fakat bu durumun uygulamanın bitişinin ardından devam etmediği, yani kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinin başında sahip oldukları kavram yanlışlarının kalıcı olarak giderilemediği söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizi sonuçları Tablo 30’da görülmektedir.

Tablo 30

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanlışsı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	144.667	24	6.028			
Ölçüm	328.640	2	164.320	41,80	.000*	2-1, 3-1, 3-2
Hata	188.693	48	3.931			
Toplam	661.960	74				

*p<.05

1= Ön-test

2= Son-test

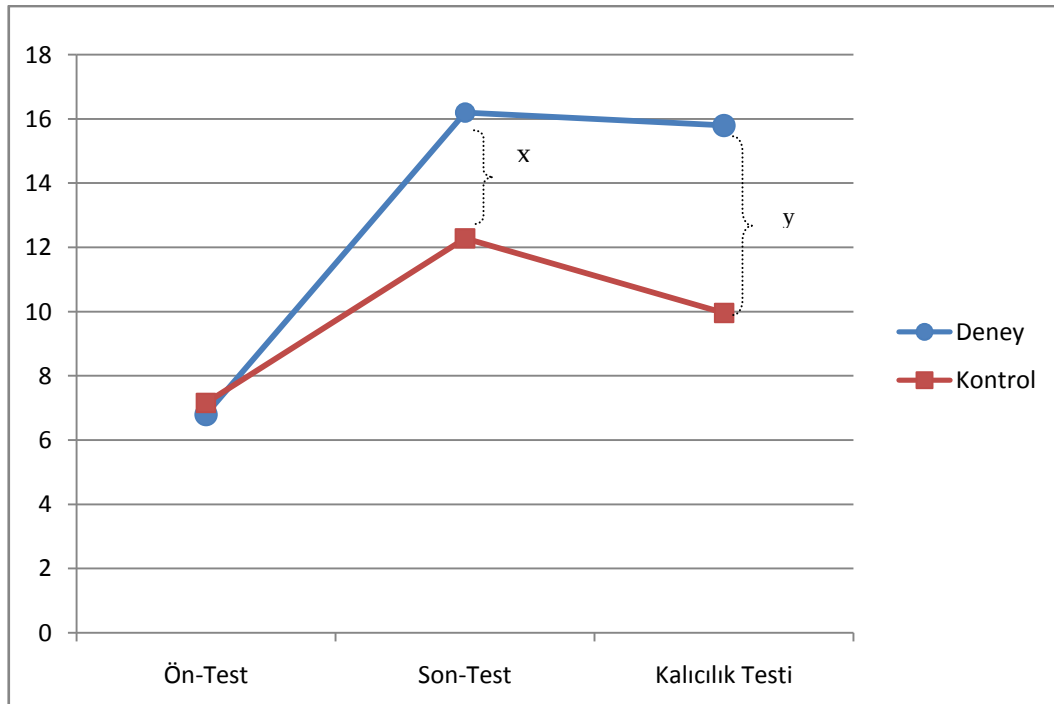
3= Kalıcılık Testi

Tablo 30’a göre, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir, $F(2, 48)=41,80^*$, $p<.05$. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=12,28$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=9,96$), ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=7,16$) göre daha yüksektir. Bununla birlikte, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (3-2, $*p<.05$).

Bu bulgu, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını, diğer bir ifadeyle, uygulama

sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının anlamlı ölçüde azaldığını, fakat uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin de daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından anlamlı ölçüde farklılaştığını göstermektedir. Yani, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının kalıcı olarak giderilemediği söylenebilir.

Bu durum, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin kavram yanlışlarını belirli ölçüde azalttığı fakat bu yanlışların kalıcı olarak giderilmesinde etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılmalı grafiksel görünümü Grafik 1’de yer almaktadır.



Grafik 1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Grafik 1’e göre, uygulamanın başlangıcında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi başarıları hemen hemen aynı

seviyedeyken, uygulamanın bitişinin ardından elde edilen son-test puanlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeyleri arasında (x) deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluştuğu görölmektedir. Bununla birlikte, son-testin uygulanmasından beş (5) hafta sonra uygulanan kalıcılık testi neticesinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasındaki anlamlı farkın (y) deney grubu lehine daha da arttığu görölmektedir.

Bu bulgu, deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram yanlışlarının kalıcı olarak giderilmesi ve bununla birlikte kavram başarılarının da kalıcı olarak artırılmasında, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.1.3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama süresince, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığu deney grubu ile mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığu kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığu belirlenmiştir. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin bu kapsamda belirlenen, kavram yanlışsı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 31’de görölmektedir.

Tablo 31

Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanlışsı Belirleme Testi Öntest-Sontest Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri

Grup	Ön-test			Son-test		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney	25	6,96	1,337	25	16,08	2,139
Kontrol	25	7,16	1,374	25	12,28	2,951

Tablo 31’de görüldüğü üzere, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi kavram yanlışlığı belirleme testi ortalama puanı $\bar{X}=6,96$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=16,08$ olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin ise aynı ortalama puanları sırasıyla $\bar{X}=7,16$ ve $\bar{X}=12,28$ olarak belirlenmiştir. Buna göre, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarı düzeylerinde bir artış olduğu söylenebilir.

Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi (KYBT) puanlarında deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA analizi sonuçları Tablo 32’de sunulmuştur.

Tablo 32

Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanlışlığı Belirleme Testi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd.	KO	F	p
Deneklerarası	303.560	49			
Grup (Deney/Kontrol)	81.000	1	81.000	17,46	.000*
Hata	222.560	48	4.637		
Denekleriçi	1552.000	50			
Ölçüm (Öntest-Sontest)	1267.360	1	1267.360	329,47	.000*
Grup*Ölçüm	100.000	1	100.000	25,99	.000*
Hata	184.640	48	3.847		
Toplam	1855.560	99			

*p<.05

Tablo 32’ye göre, hem kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubunun hem de mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi başarılarının deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği, yani farklı uygulama gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin kavram yanlışlığı belirleme testi başarılarının üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1, 48)= 25,99^*$, $p<.05$.

Bu bulgu, kavramsal değişim yaklaşımı ile mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin kavram yanlışlığı belirleme testi başarılarını artırmada

farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu anlamda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu dikkate alınarak, kavram yanlışlığı belirleme testi başarılarında uygulama öncesine göre daha fazla artış elde eden kavramsal değişim yaklaşımının, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre kavram yanlışlıklarının giderilmesinde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.1.4. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi başarılarının kalıcılık düzeyleri belirlenmiş ve deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 33’de görülmektedir.

Tablo 33

Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanlışlığı Belirleme Testi Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	15,92	1,777	48	11,73	.000*
Kontrol	25	9,96	1,813			

*p<.05

Tablo 33 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi kalıcılık testi ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir, $t(48)=11,73^*$, $p<.05$. Deney grubu öğrencilerinin kavram

yanılgısı belirleme testine ilişkin kalıcılık testi ortalama puanları ($\bar{X}=15,92$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=9,96$) göre daha yüksek çıkmıştır.

Bu bulguya göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrenilen kavramların kalıcılığının sağlanması bakımından daha etkili olduğu ifade edilebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

4.2.1. Deney grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinde kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, uygulama sürecinin başlangıcında yapılan “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi” (BT1) ön-test, uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test ve uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra yapılan kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın yöntem bölümünde belirtildiği gibi, ilkokul dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında birinci ünite olan, “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesine ilişkin başarı testinde (BT1) toplam 23 soru yer almış ve her doğru cevap, bir (1) puan olarak kabul edilmiştir. Bu durumda, testten alınabilecek maksimum değer 23 puan olarak belirlenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin, birinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin birinci üniteye ait başarı testi (BT1) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 34’de sunulmuştur.

Tablo 34

Deney Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	145.813	24	6.076	61,23	.000*	2-1, 3-1
Ölçüm	759.120	2	379.560			
Hata	297.547	48	6.199			
Toplam	1202.480	74				

*p<.05

1= Ön-test

2= Son-test

3= Kalıcılık Testi

Tablo 34’de yer alan değerlere göre, deney grubu öğrencilerinin birinci üniteye ait başarı testi (BT1) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir, $F(2, 48)=61,23^*$, $p<.05$. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=19,04$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=18,32$), ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=11,96$) göre daha yüksektir. Son-test ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır.

Bu bulgu, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri ders başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını; uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını, yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

4.2.2. Deney grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinde kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, uygulama sürecinin başlangıcında yapılan “Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi” (BT2) ön-test, uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test ve uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra yapılan kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın yöntem bölümünde belirtildiği gibi, “Maddeyi

Tanıyalım” ünitesine ilişkin başarı testinde (BT2) toplam 28 soru yer almış ve her doğru cevap, bir (1) puan olarak kabul edilmiştir. Bu durumda, testten alınabilecek maksimum değer 28 puan olarak belirlenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin, ikinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ait başarı testi (BT2) öntest-son-test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 35’de görülmektedir.

Tablo 35

Deney Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye Ait Başarı Testi (BT2) Öntest-Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	341.947	24	14.248			
Ölçüm	1388.987	2	694.493	57,57	.000*	2-1, 3-1
Hata	579.013	48	12.063			
Toplam	2309.947	74				

*p<.05

1= Ön-test

2= Son-test

3= Kalıcılık Testi

Tablo 35’e göre, deney grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ait başarı testi (BT2) öntest-son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir, $F(2, 48)=57,57^*$, $p<.05$. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=21,76$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=20,92$), ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=12,24$) göre daha yüksektir. Bununla birlikte, son-test ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Bu bulgu, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri ders başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını; uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını, diğer bir ifadeyle, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

4.2.3. Deney grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinde kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, uygulama sürecinin başlangıcında yapılan “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” (BT3) ön-test, uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test ve uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra yapılan kalıcılık testi puanları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın yöntem bölümünde belirtildiği gibi, “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ilişkin başarı testinde (BT3) toplam 20 soru yer almış ve her doğru cevap, bir (1) puan olarak kabul edilmiştir. Bu durumda, testten alınabilecek maksimum değer 20 puan olarak belirlenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin, Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ait başarı testi (BT3) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 36’da sunulmuştur.

Tablo 36

Deney Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye Ait Başarı Testi (BT3) Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	325.787	24	13.574	12,66	.000*	2-1, 3-1
Ölçüm	134.747	2	67.373			
Hata	255.253	48	5.318			
Toplam	715.787	74				

*p<.05

1= Ön-test

2= Son-test

3= Kalıcılık Testi

Tablo 36 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine ait başarı testi (BT3) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $F(2, 48)=12,66^*$, $p<.05$. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=12,08$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=11,92$), ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=9,16$) göre daha yüksektir. Son-test ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri ders başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını; uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını, yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

4.3.1. Kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubundaki öğrencilerin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesi başarı testi (BT1) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 37’de görülmektedir.

Tablo 37

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye Ait Başarı Testi (BT1) Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	375.653	24	15.652	12,69	.000*	2-1
Ölçüm	328.347	2	164.173			
Hata	620.987	48	12.937			
Toplam	1324.987	74				

* $p<.05$

1= Ön-test

2= Son-test

3= Kalıcılık Testi

Tablo 37'ye göre, kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ait başarı testi (BT1) öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülürken, $F(2, 48)=12,69^*$, $p<.05.$, öntest-kalıcılık ve sontest-kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=17,48$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=15,12$), ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=12,36$) göre daha yüksektir.

Bu bulgu, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesine ilişkin fen bilimleri ders başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını; uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını, fakat kalıcılık testinden elde edilen sonuç ile ön-test sonuçları arasında da anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Başka bir deyişle, uygulama sürecinin sonunda öğrencilerin ders başarıları anlamlı düzeyde artış gösterirken, uygulama sürecinden beş (5) hafta sonra uygulanan kalıcılık testinden elde edilen puanlarda düşüş olması sonucunda öğrencilerin elde ettikleri bu başarının kalıcı olmadığı söylenebilir.

4.3.2. Kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubundaki öğrencilerinin, “Maddeyi Tanıyalım” ünitesine ait başarı testi (BT2) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 38’de sunulmuştur.

Tablo 38

Kontrol Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	305.920	24	12.747			
Ölçüm	386.960	2	193.480	14,90	.000*	2-1
Hata	623.040	48	12.980			
Toplam	1315.92	74				

*p<.05

1= Ön-test

2= Son-test

3= Kalıcılık Testi

Tablo 38 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ait başarı testi (BT2) öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülürken, $F(2, 48)=14,90^*$, $p<.05$. Öntest-kalıcılık ve sontest-kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=18,72$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=15,76$), ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=13,16$) göre daha yüksektir.

Bu bulgu, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesine ilişkin fen bilimleri ders başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını; uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını, fakat kalıcılık testinden elde edilen sonuç ile ön-test sonuçları arasında da anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Yani, uygulama sürecinin sonunda öğrencilerin ders başarıları anlamlı düzeyde artış gösterirken, uygulama sürecinden beş (5) hafta sonra uygulanan kalıcılık testinden elde edilen puanlarda düşüş olması sonucunda, öğrencilerin elde ettikleri bu başarının kalıcı olmadığı söylenebilir.

4.3.3. Kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubundaki öğrencilerinin, “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ait başarı testi (BT3) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 39’da görülmektedir.

Tablo 39

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye Ait Başarı Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	691.333	24	28.806			
Ölçüm	53.147	2	26.573	3,84	.055	-
Hata	332.187	48	6.921			
Toplam	1076.667	74				

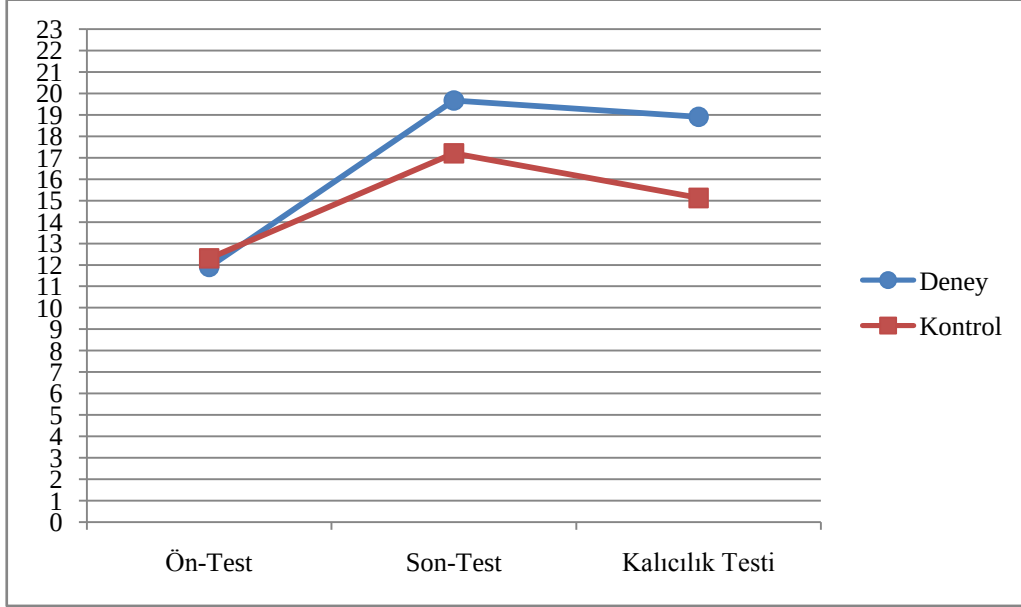
*p<.05

Tablo 39’da görüldüğü üzere, kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ait başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir, $F(2, 48)=3,84$, $p>.05$. Son-test ortalama puanı ($\bar{X}=10,40$) ve kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=9,64$), ön-test ortalama puanına ($\bar{X}=8,36$) göre daha yüksektir. Fakat buna rağmen, yapılan tek faktörlü ANOVA analizine göre öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Bu bulgu, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ait başarı testi puanlarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamsız ölçüde arttığını; benzer şekilde, uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını göstermektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testleri (BT1-BT2-BT3) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarının karşılaştırmalı grafiksel görünümeleri sırasıyla Grafik 2, 3 ve 4’de görülmektedir.

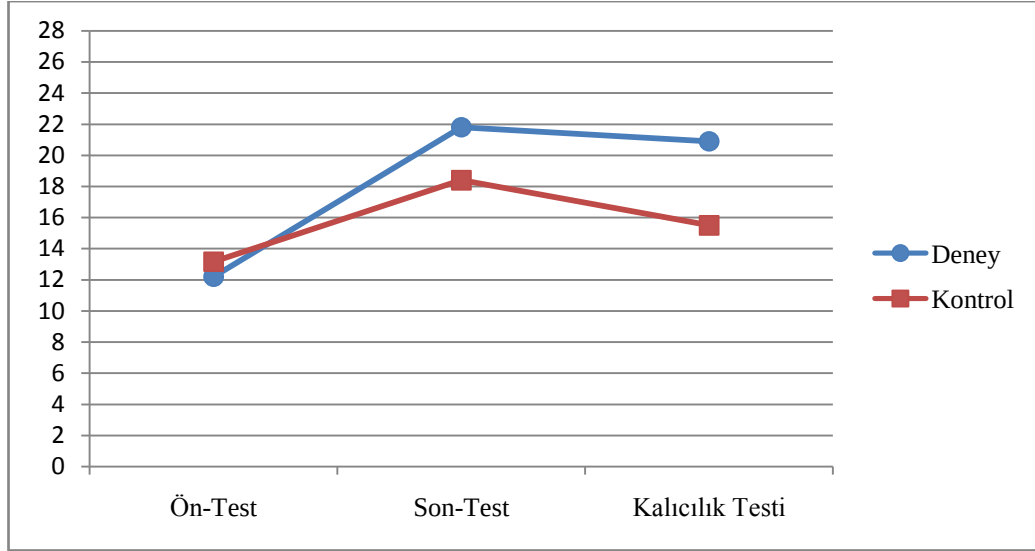
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesi başarı testi (BT1) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin çizgi grafiği Grafik 2’de yer almaktadır.



Grafik 2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT1 Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Grafik 2 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel uygulamanın başlangıcında, 23 sorudan oluşan birinci üniteye ait başarı testi ortalama puanlarının hemen hemen aynı düzeyde olduğu görülürken, uygulamanın bitişleriyle birlikte yapılan son-testler sonucunda puanlar arasındaki farkın açıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında, deney grubuna göre kontrol grubu öğrencilerinin puanlarında daha fazla düşüş olduğu görülmektedir. Bu anlamda, deney grubunda deneysel süreç boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin başarılarını daha fazla artırdığı ve artan bu başarılarının da daha kalıcı olmasını sağladığı söylenebilir.

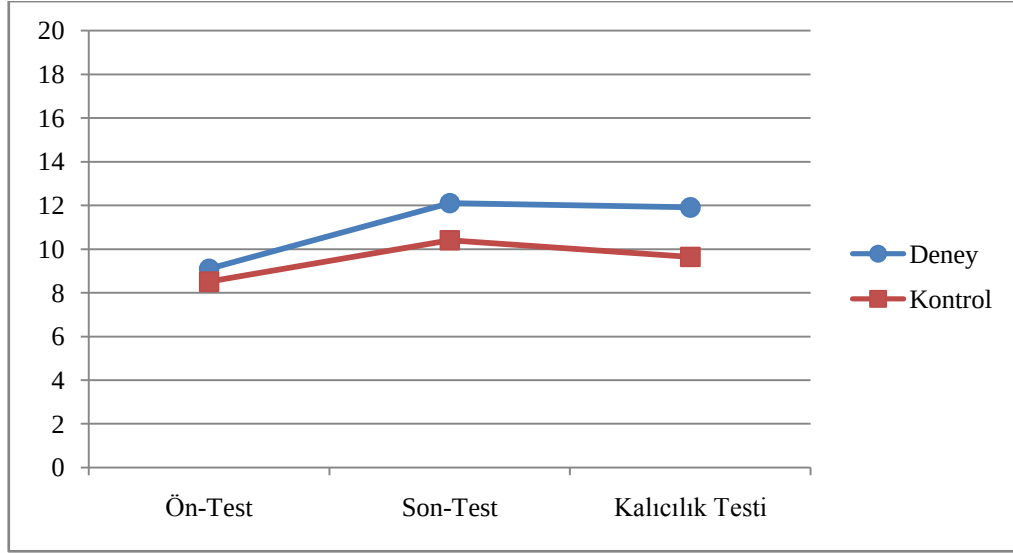
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi başarı testi (BT2) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin çizgi grafiği Grafik 3’de yer almaktadır.



Grafik 3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT2 Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Grafik 3’e göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel uygulamanın başlangıcında, 28 sorudan oluşan ikinci üniteye ait başarı testi ortalama puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülürken, uygulamanın bitişiyle birlikte yapılan son-testler sonucunda puanlar arasındaki farkın açıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra yapılan kalıcılık testleri sonuçlarına bakıldığında, deney grubuna göre kontrol grubu öğrencilerinin puanlarında daha fazla düşüş olduğu görülmektedir. Bu anlamda, deney grubunda deneysel süreç boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin başarılarını daha fazla artırdığı ve artan bu başarıların da daha kalıcı olmasını sağladığı söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi başarı testi (BT3) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin grafiksel görünüm Grafik 4’de görülmektedir.



Grafik 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT3 Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Grafik 4 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel uygulamanın başlangıcında, 20 sorudan oluşan üçüncü üniteye ait başarı testi ortalama puanlarının birbirine yakın düzeyde olduğu görülürken, uygulamanın bitişiyle birlikte yapılan son-testler sonucunda puanlar arasındaki farkın az da olsa açıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında, deney grubuna göre kontrol grubu öğrencilerinin puanlarında daha fazla düşüş olduğu görülmektedir. Bu anlamda, deney grubunda deneysel süreç boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin başarılarını daha fazla artırdığı ve artan bu başarılarının da daha kalıcı olmasını sağladığı söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

4.4.1. Deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarına göre, kavram yanlışlığı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi başarılarının, fen dersi başarılarını ne düzeyde etkilediğini belirlemek amacıyla bu iki test sonuçları arasındaki ikili korelasyona bakılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin, kavram yanlışlığı belirleme testi (KYBT) başarı düzeyleriyle başarı testlerinden (BT1-BT2-BT3) aldıkları puanları arasındaki ikili korelasyonun hesaplanmasına ilişkin sonuçlar Tablo 40’da görülmektedir.

Tablo 40

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanlışlığı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testlerinden Aldıkları Puanlar Arasındaki İkili Korelasyon

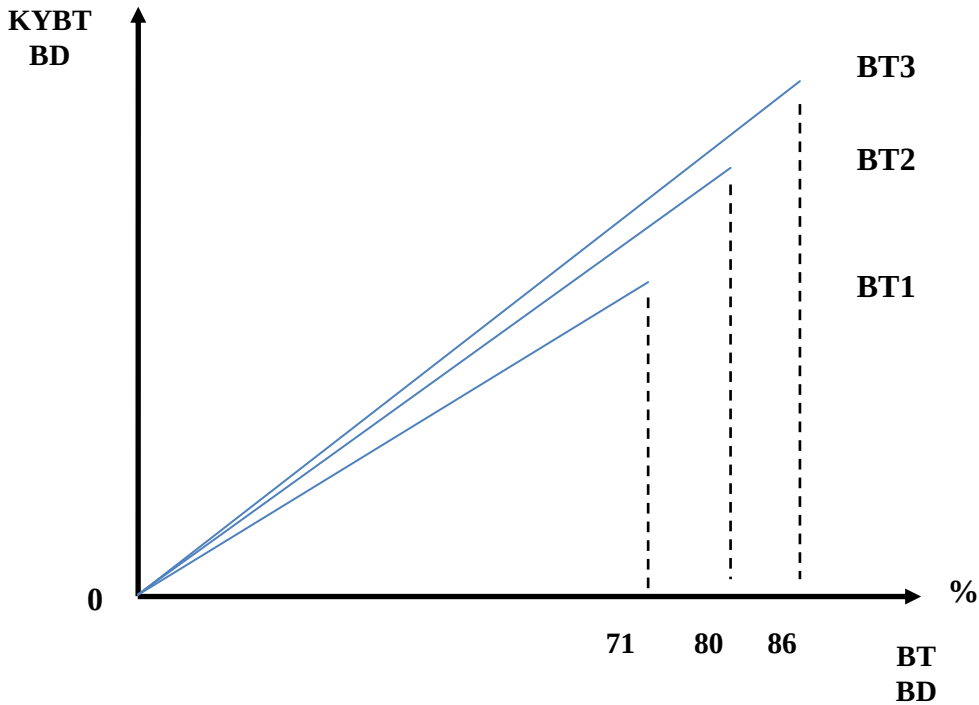
		KYBT	BT1
KYBT	r	1	.840**
	p(İki Yönlü)		.000
	N	25	25
		KYBT	BT2
KYBT	r	1	.894**
	p(İki Yönlü)		.000
	N	25	25
		KYBT	BT3
KYBT	r	1	.929**
	p(İki Yönlü)		.000
	N	25	25

**p<.05(İki Yönlü)

Tablo 40 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden (BT1-BT2-BT3) aldıkları puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, BT1 $r=0.84^{**}$, $p<.05$, BT2 $r=0.894^{**}$, $p<.05$ ve BT3 $r=0.929^{**}$, $p<.05$. Buna göre, deney grubu

öğrencilerinin kavram yanılıgısı belirleme testi başarıları arttıkça başarı testlerinden elde ettikleri puanların da arttığı söylenebilir.

Determinasyon katsayıları BT1 için ($r^2=0.71$), BT2 için ($r^2=0.80$) ve BT3 için ($r^2=0.86$) dikkate alındığında, sırasıyla BT1-BT2 ve BT3 başarı testlerinden elde edilen toplam varyansın (değişkenliğin) %71, %80 ve %86'sının kavram yanılıgısı belirleme testi ile belirlenen kavram başarılarından kaynaklandığı söylenebilir. Bu verilere ilişkin grafiksel görünüm Grafik 5'de görölmektedir.



KYBT=Kavram Yanılıgısı Belirleme Testi

BT=Başarı Testi

BD=Başarı Düzeyi

Grafik 5. Deney Grubu Öğrencilerinin KYBT Başarı Düzeyleriyle Başarı Testleri Başarı Düzeyleri Arasındaki İlişki

Grafik 5 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin BT1-BT2-BT3 başarı testlerinden elde ettikleri başarıların sırasıyla %71, %80 ve %86'sının kavram başarılarından kaynaklandığı görölmektedir. Deney grubunda uygulama süreci boyunca

öğrencilere verilen kavramsal değişim metinleri öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesini, dolayısıyla öğrencilerin kavram yanlışsı belirleme testi (KYBT) başarılarının yükselmesini sağlamış ve yükselen bu kavram başarıları da başarı testlerindeki başarı düzeylerinin anlamlı ölçüde artmasını sağlamıştır.

4.4.2. Kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanlarına göre kavram yanlışsı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin, kavram yanlışsı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden aldıkları puanları arasındaki ikili korelasyonun hesaplanmasına ilişkin sonuçlar Tablo 41’de görülmektedir.

Tablo 41

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanlışsı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testlerinden Aldıkları Puanlar Arasındaki İkili Korelasyon

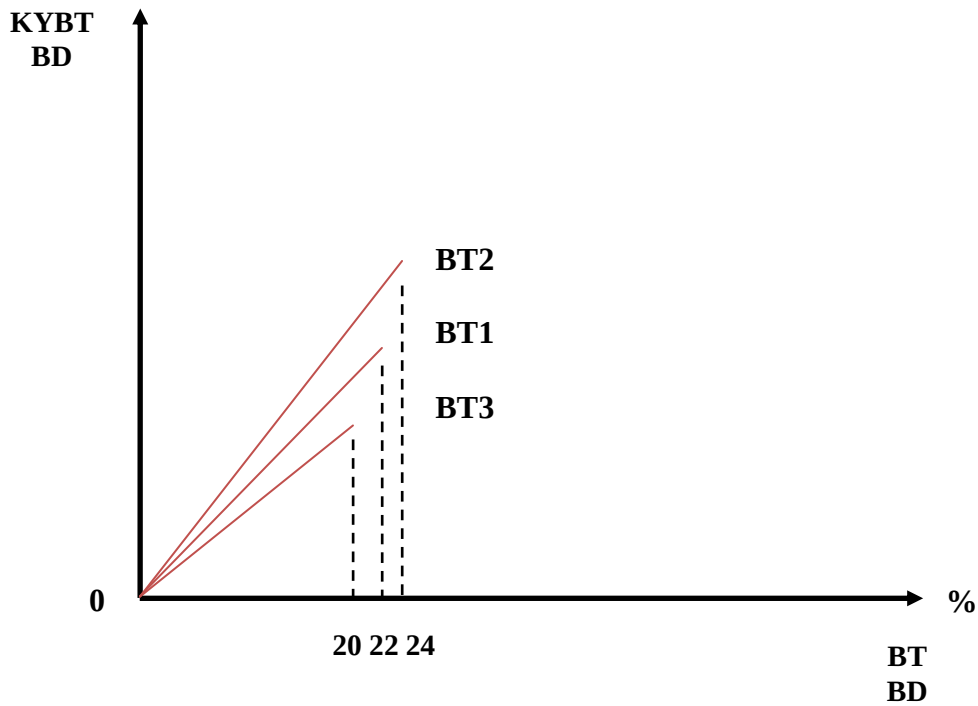
		KYBT	BT1
KYBT	r	1	.468**
	p(<i>İki Yönlü</i>)		.018
	N	25	25
		KYBT	BT2
KYBT	r	1	.486**
	p(<i>İki Yönlü</i>)		.014
	N	25	25
		KYBT	BT3
KYBT	r	1	.452**
	p(<i>İki Yönlü</i>)		.023
	N	25	25

**p<.05(*İki Yönlü*)

Tablo 41 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden (BT1-BT2-BT3) aldıkları puanları

arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, BT1 $r=0.468^{**}$, $p<.05$, BT2 $r=0.486^{**}$, $p<.05$ ve BT3 $r=0.452^{**}$, $p<.05$.

Determinasyon katsayıları BT1 için ($r^2=0.22$), BT2 için ($r^2=0.24$) ve BT3 için ($r^2=0.20$) dikkate alındığında, sırasıyla BT1-BT2 ve BT3 başarı testlerinden elde edilen toplam varyansın (değişkenliğin) %22, %24 ve %20'sinin kavram yanılgısı belirleme testi başarılarından kaynaklandığı söylenebilir. Bu verilere ilişkin grafiksel görünüm Grafik 6'da yer almaktadır.



KYBT=Kavram Yanılgısı Belirleme Testi
BT=Başarı Testi
BD=Başarı Düzeyi

Grafik 6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Başarı Düzeyleriyle Başarı Testleri Başarı Düzeyleri Arasındaki İlişki

Grafik 6 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin BT1-BT2-BT3 başarı testlerinden elde ettikleri başarıların sırasıyla %22, %24 ve %20'sinin kavram başarılarından kaynaklandığı görülmektedir. Kontrol grubunda uygulanan mevcut fen

ve teknoloji dersi ğretim programı, deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımına göre, öğrencilerin kavram yanlışsı belirleme testi başarılarını daha az yükseltebilmiştir. Bunun sonucu olarak da kontrol grubu ğrencilerinin başarı testlerinden elde ettikleri başarı düzeylerinin, yalnızca bir kısmının (ortalama %22) kavram yanlışsı belirleme testi başarılarından kaynaklandığı söylenebilir.

Kontrol grubunda kavramsal değişim metnlerinin kullanılmaması öğrencilerin kavram başarılarının istenilen düzeyde yükselmesini engellemiştir. Bu sebeple, başarı testlerinin içerisinde yer alan, kavramlarla ilgili sorular üzerindeki başarıları azalırken, başarı testlerinin diğer soruları üzerindeki başarı düzeylerinin deney grubu ğrencilerinin başarı düzeyleriyle hemen hemen aynı seviyede olduğu belirlenmiştir.

Başarı testleri içerisinde yer alan sorulara göre, deney grubu öğrencileri hem kavramlarla ilgili soruları hem de diğer bilgi sorularını büyük ölçüde doğru cevaplarırken, kontrol grubu öğrencileri kavramlarla ilgili soruları büyük ölçüde yanlış cevaplamışlardır.

Bu bulgulara göre, öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilip kavram başarılarının artırılması için kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasının daha etkili sonuçlar verdiği söylenebilir.

4.5. Beşinci Alt Problem

4.5.1. Deney grubu ile kontrol grubu ğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinin başlangıcıyla sonu arasında, deney ve kontrol grubu ğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesine ilişkin ders başarılarındaki değişim miktarı belirlenmiş ve bu amaçla, deney grubu ile kontrol grubu ğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi (BT1) son-test puanları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 42’de görülmektedir.

Tablo 42

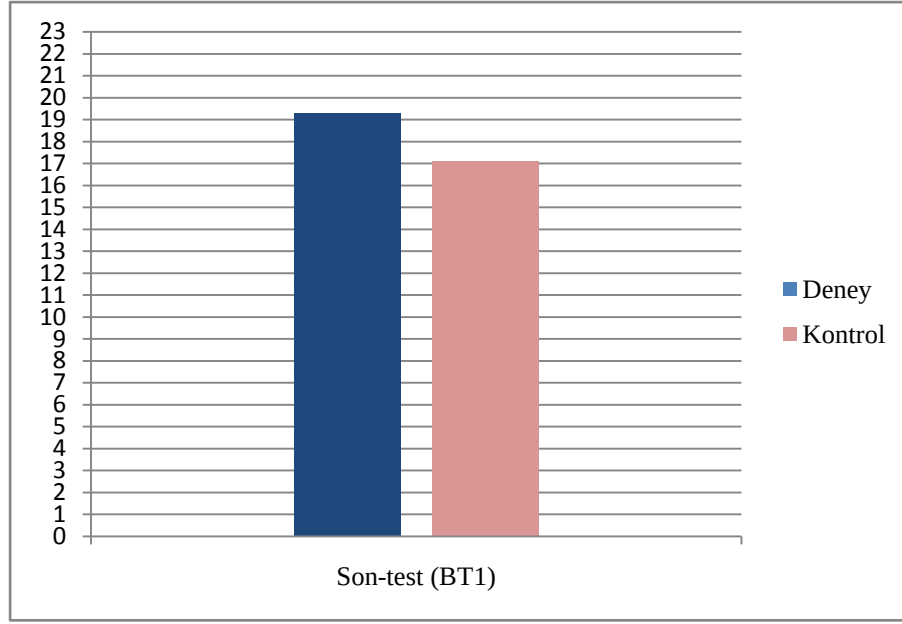
Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye İlişkin Başarı Testi Son-test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	19,04	2,301	48	2,217	.031*
Kontrol	25	17,48	2,663			

*p<.05

Tablo 42’ye göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir, $t(48)=2,217^*$, $p<.05$.

Deney grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin başarı testi son-test ortalama puanı ($\bar{X}=19,04$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=17,48$) göre daha yüksek çıkmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, birinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanlarına ilişkin grafiksel görünüm Grafik 7’de görülmektedir.



Grafik 7. *Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT1 Son-test Puanlarının Karşılıklı Görünümü*

Grafik 7'ye göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesine ilişkin ders başarılarının artırılmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

4.5.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinin başlangıcıyla sonu arasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesine ilişkin ders başarılarındaki değişim miktarı belirlenmiş ve bu doğrultuda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi (BT2) son-test puanları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 43’de sunulmuştur.

Tablo 43

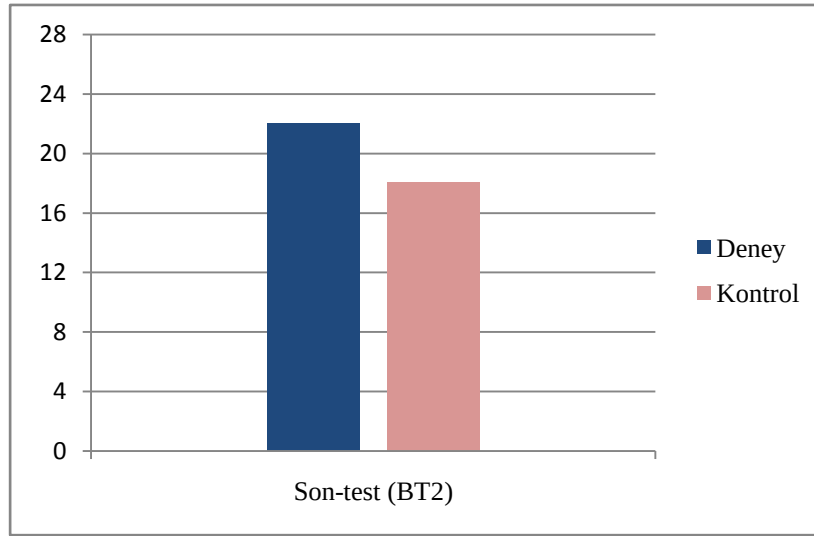
Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye İlişkin Başarı Testi Son-test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	21,76	3,573	48	2,546	.014*
Kontrol	25	18,72	4,782			

*p<.05

Tablo 43 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $t(48)=2,546^*$, $p<.05$.

Deney grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin başarı testi son-test ortalama puanı ($\bar{X}=21,76$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=18,72$) göre daha yüksek çıkmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ikinci üniteye ilişkin başarı testi son-test puanlarına ilişkin grafiksel görünüm Grafik 8’de görülmektedir.



Grafik 8. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT2 Son-test Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Grafik 8'e göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin "Maddeyi Tanıyalım" ünitesine ilişkin ders başarılarının artırılmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

4.5.3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinin başlangıcıyla sonu arasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "Kuvvet ve Hareket" ünitesine ilişkin ders başarılarındaki değişim miktarı belirlenmiş ve bu doğrultuda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi (BT3) son-test puanları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 44'de görülmektedir.

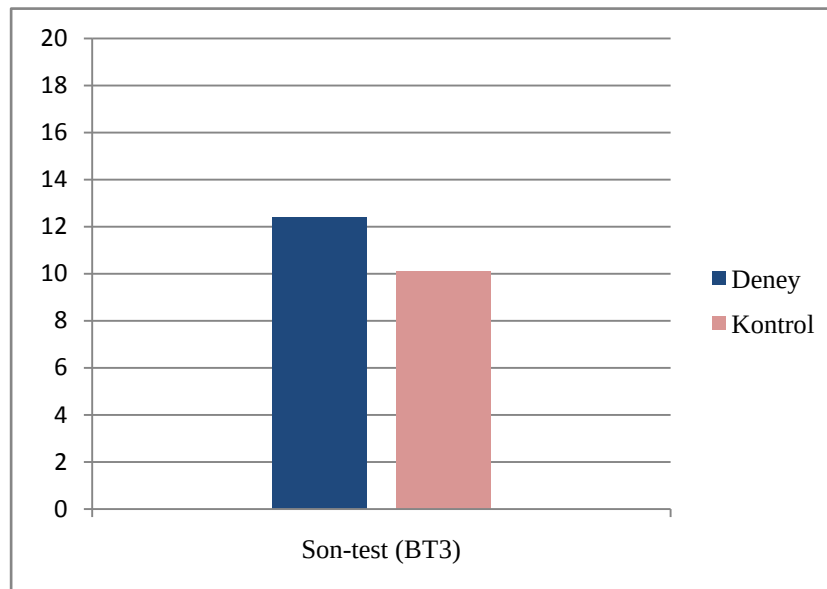
Tablo 44

Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye İlişkin Başarı Testi Son-test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	12,08	2,956	48	1,551	.127
Kontrol	25	10,40	4,536			

*p<.05

Tablo 44 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir, $t(48)=1,551$, $p>.05$. Fakat deney grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin başarı testi son-test ortalama puanı ($\bar{X}=12,08$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=10,40$) göre daha yüksek çıkmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, üçüncü üniteye ilişkin başarı testi son-test puanlarına ilişkin grafiksel görünüm Grafik 9'da görülmektedir.



Grafik 9. *Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT3 Son-test Puanlarının Karşılıklı Görünümü*

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin, “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ilişkin başarı testi (BT3) son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Buna rağmen, deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Grafik 9 incelendiğinde, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin üçüncü üniteye ilişkin başarılarının artırılmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

4.6. Altıncı Alt Problem

4.6.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesine ilişkin başarılarının kalıcılık düzeyleri belirlenmiş ve deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 45’de görülmektedir.

Tablo 45

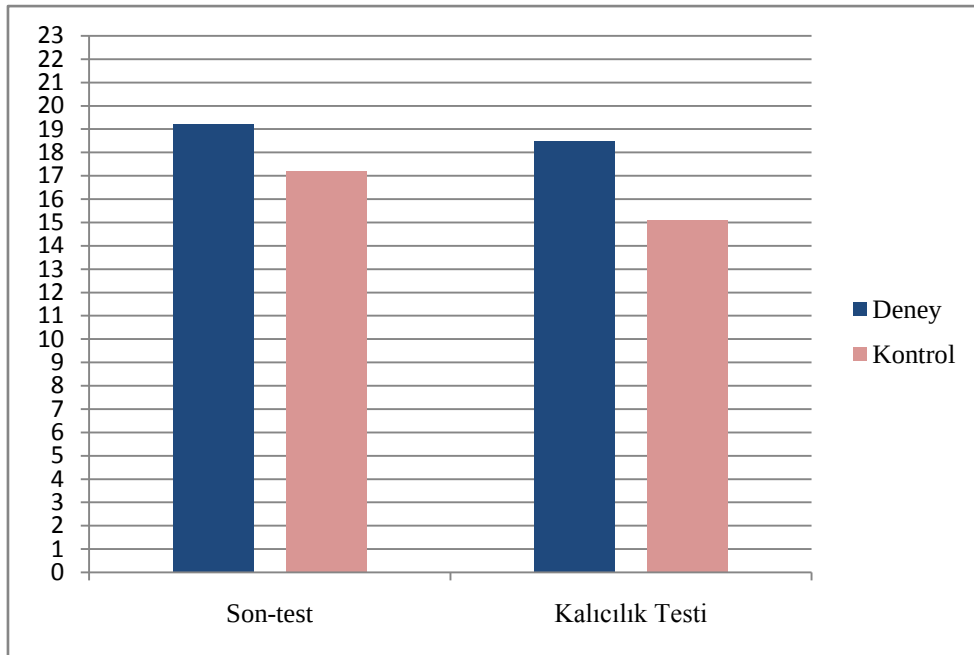
Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Birinci Üniteye İlişkin Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	18,32	2,461	48	2,670	.010*
Kontrol	25	15,12	5,464			

*p<.05

Tablo 45'e göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $t(48)=2,670^*$, $p<.05$.

Deney grubu öğrencilerinin birinci üniteye ilişkin kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=18,32$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=15,12$) göre daha yüksek çıkmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, birinci üniteye ilişkin son-test ve kalıcılık testi puanlarının karşılıklı grafiksel görünümü Grafik 10'da görülmektedir.



Grafik 10. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT1 Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Hem deney hem de kontrol grubuna son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra, öğrenilenlerin kalıcı olup olmadığını belirlemek amacıyla kalıcılık testleri uygulanmıştır. Grafik 10'a göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin birinci üniteye ilişkin başarılarının artırılmasında ve artan bu başarılarının da kalıcı olmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

4.6.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Maddeyi Tanıyalım” ünitesine ilişkin başarılarının kalıcılık düzeyleri belirlenmiş ve bu doğrultuda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 46’da görülmektedir.

Tablo 46

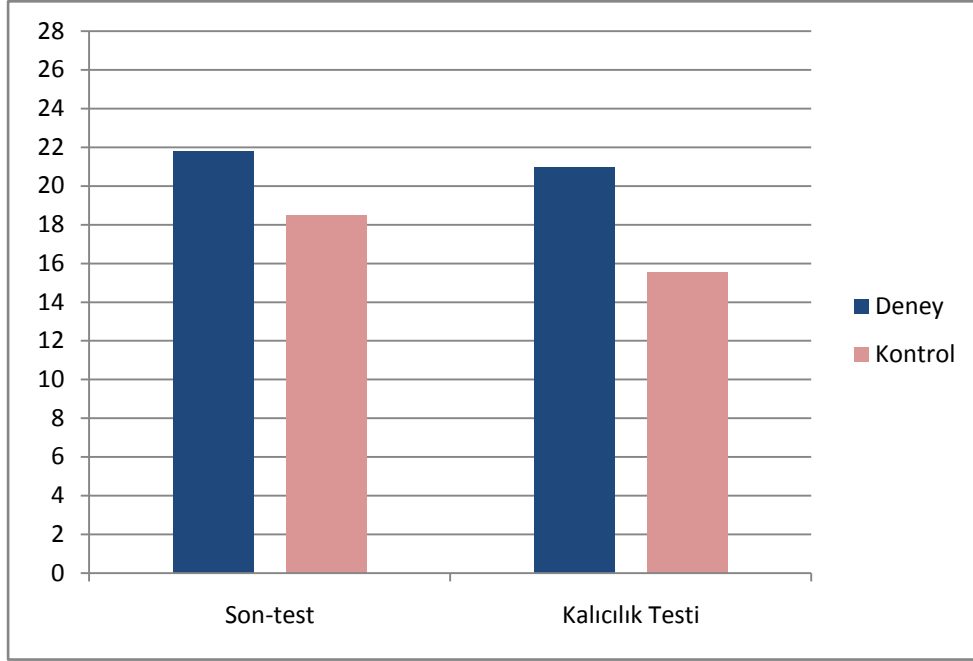
Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin İkinci Üniteye İlişkin Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	20,92	3,684	48	5,211	.000*
Kontrol	25	15,76	3,307			

*p<.05

Tablo 46 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $t(48)=5,211^*$, $p<.05$.

Deney grubu öğrencilerinin ikinci üniteye ilişkin kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=20,92$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=15,76$) göre daha yüksek çıkmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ikinci üniteye ilişkin son-test ve kalıcılık testi puanlarının karşılıklı grafiksel görünümü Grafik 11’de görülmektedir.



Grafik 11. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT2 Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Hem deney hem de kontrol grubuna son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra, öğrenilenlerin kalıcı olup olmadığını belirlemek amacıyla kalıcılık testleri uygulanmıştır. Grafik 11 incelendiğinde, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin ikinci üniteye ilişkin başarılarının artırılmasında ve artan bu başarılarının da kalıcı olmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

4.6.3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ilişkin başarılarının kalıcılık düzeyleri belirlenmiş ve bu doğrultuda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 47’de gösterilmiştir.

Tablo 47

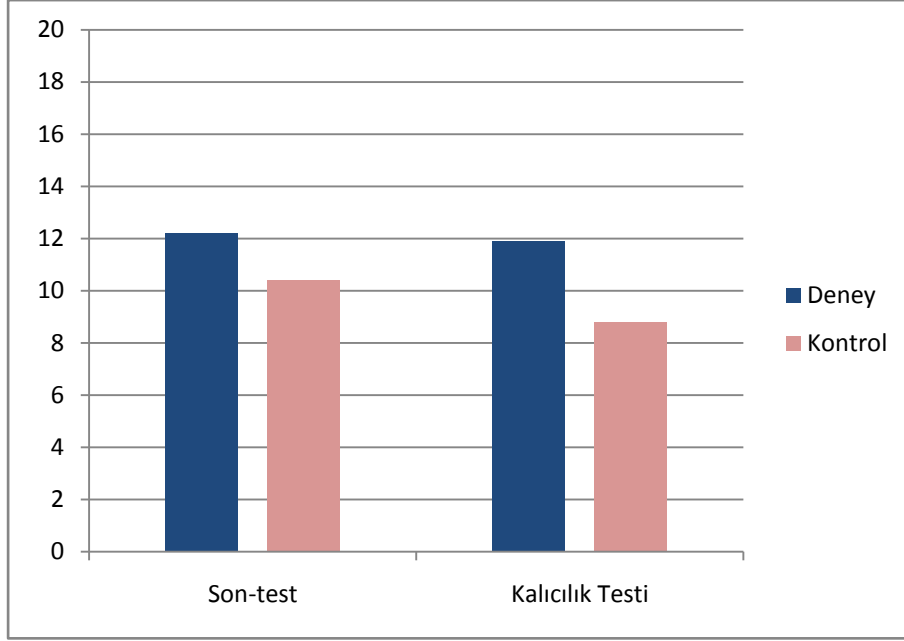
Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üçüncü Üniteye İlişkin Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	11,92	2,515	48	4,026	.000*
Kontrol	25	8,84	2,882			

*p<.05

Tablo 47’ye göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $t(48)=4,026^*$, $p<.05$.

Deney grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ilişkin kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=11,92$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=8,84$) göre daha yüksek çıkmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, üçüncü üniteye ilişkin son-test ve kalıcılık testi puanlarının karşılıklı grafiksel görünümü Grafik 12’de görülmektedir.



Grafik 12. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin BT3 Son-test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılıklı Görünümü

Hem deney hem de kontrol grubuna son-testlerin uygulanmasından beş (5) hafta sonra, öğrenilenlerin kalıcı olup olmadığını belirlemek amacıyla kalıcılık testleri uygulanmıştır. Grafik 12'ye göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin üçüncü üniteye ilişkin başarılarının artırılmasında ve artan bu başarılarının da kalıcı olmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

4.7. Yedinci Alt Problem

4.7.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama süresi boyunca deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımı ile kontrol grubunda uygulanan mevcut Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin tutumlarını ne derecede etkiledikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda, gerçekleştirilen iki farklı uygulamanın sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son-test puanları karşılaştırılmıştır.

Deneyisel uygulama öncesinde grupların denkleğinin belirlenmesi aşamasında tutum ölçeği ön-test puanları karşılaştırılmış ve deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön-test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Bu sebepten dolayı, burada yalnızca tutum ölçeği son-test puanları arasındaki farka bakılmıştır.

“Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” dört boyuttan oluşmaktadır. Bu alt problemin analizinde, boyutların tek tek karşılaştırılması yerine ölçeğin geneline ilişkin puanlar karşılaştırılmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerin “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” (FBDTÖ) son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları Tablo 48’de görülmektedir.

Tablo 48

Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	2,58	,208	48	,532	.597
Kontrol	25	2,53	,337			

*p<.05

Tablo 48 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ) son-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir, $t(48)=,532$, $p>.05$. Deney grubu öğrencilerinin FBDTÖ son-test ortalama puanı ($\bar{X}=2,58$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=2,53$) göre daha yüksek çıkmıştır.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin, FBDTÖ son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Buna rağmen, deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son-test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.7.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Uygulama süresi boyunca deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımı ile kontrol grubunda uygulanan mevcut Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerini ne derecede etkilediklerini belirlemek ve bu iki farklı uygulamanın sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği son-test puanları karşılaştırılmıştır.

Deneyisel uygulama öncesinde grupların denkliğinin belirlenmesi aşamasında motivasyon ölçeği ön-test puanları karşılaştırılmış ve deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön-test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Bu sebepten dolayı, burada yalnızca motivasyon ölçeği son-test puanları arasındaki farka bakılmıştır.

“Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” üç boyuttan oluşmaktadır. Bu alt problemin analizinde, boyutların tek tek karşılaştırılması yerine ölçeğin geneline ilişkin puanlar karşılaştırılmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerin “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ) son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları Tablo 49’da sunulmuştur.

Tablo 49

Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney	25	2,73	,198	48	4,725	.000*
Kontrol	25	2,44	,231			

*p<.05

Tablo 49'a göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $t(48)=4,725^*$, $p<.05$. Deney grubu öğrencilerinin FÖYMÖ son-test ortalama puanı ($\bar{X}=2,73$), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına ($\bar{X}=2,44$) göre daha yüksek çıkmıştır.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin, FÖYMÖ son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yapılan bağımsız t-testi analiz sonucuna göre, deney grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği son-test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu duruma bakarak, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının artırılmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulgularına ilişkin sonuçlara ve elde edilen bu sonuçların ilgili literatürde yapılmış olan diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmasına yer verilmiştir. Sonuç ve tartışmaların ardından geline noktan hareketle, bu alanda çalışacak araştırmacılara, öğretmenlere ve ders kitaplarına yönelik önerilerde bulunulmuştur. Araştırmada cevabı aranan ana problem; ilkokul dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram yanlışlarının kalıcı olarak giderilmesi ile fen bilimleri ders başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutum ve motivasyonları üzerinde etkili olup olmadığını belirlemektir. Araştırmanın ana probleminden kaynaklanan ve bu ana probleme göre belirlenmiş olan alt problemlere ilişkin sonuç ve öneriler aşağıda ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

5.1. SONUÇ

5.1.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi kavram yanılgısı belirleme testi ortalama puanı $\bar{X}=6,96$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=16,08$ olmuştur. Uygulamanın bitişinin ardından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testi ortalama puanı ise $\bar{X}=15,92$ olarak belirlenmiştir. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi puanlarında bir artış olduğu söylenebilir. Diğer bir ifadeyle, ortalama puanlara göre uygulama öncesinde teste yer alan 20 sorunun yalnızca %34,8'ini doğru yanıtlayabilen öğrencilerin uygulama sonunda bu oranı %80,4'e yükselmiştir. Son-testin uygulanmasından beş

hafta sonra yapılan kalıcılık testinden elde edilen başarı oranı da %79,6 olarak belirlenmiştir.

Başka bir anlatımla, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde sahip oldukları kavram yanlışlarının, uygulama sonrasında azaldığı ve bu durumun uygulamanın bitişinin ardından da devam ettiği, yani deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecinin başında sahip oldukları kavram yanlışlarının kalıcı olarak giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkili olduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testleri puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ve kalıcılık testleri puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir, $F(2, 48)=301,84^*$, $p<.05$. Son-test ve kalıcılık testleri puanları arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır.

Bu sonuç, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışsı belirleme testi başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının anlamlı ölçüde azaldığı, buna ek olarak, uygulama sonrasındaki kavram yanlışsı belirleme testi başarı düzeylerinin de daha sonra yapılan kalıcılık testlerindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesinde ve bununla beraber kavram başarılarının artırılmasında kavramsal değişim yaklaşımının daha etkili sonuçlar verdiği Çaycı (2007); Berber ve Sarı (2009); Karakuyu ve Tüysüz (2011); Başer ve Çataloğlu (2005); Uzun (2010); Yeşilyurt (2002); Üce ve Sarıçayır (2002); Case & Fraser (1999); Hynd, McWhorter, Phares & Suttles (1994); Mikkila-Erdmann (2001); Hewson & Hewson (1983) ve Özdemir'in (2012) araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

5.1.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi kavram yanılgısı belirleme testi ortalama puanı $\bar{X}=7,16$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=12,28$ olmuştur. Uygulamanın bitişinin ardından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testi ortalama puanı ise $\bar{X}=9,96$ olarak belirlenmiştir. Buna göre, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi puanlarında bir artış olduğu, diğer bir ifadeyle, ortalama puanlara göre uygulama öncesinde teste yer alan 20 sorunun yalnızca %35,8'ini doğru yanıtlayabilen öğrencilerin uygulama sonunda bu oranı %61,4'e yükselmiştir. Bununla beraber, son-testin yapılmasından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testinden elde edilen başarı oranı da %49,6 olarak belirlenmiştir. Buna göre, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde sahip oldukları kavram yanılgılarının, uygulama sonrasında azaldığı fakat bu durumun uygulamanın bitişinin ardından devam etmediği, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinin başında sahip oldukları kavram yanılgılarının kalıcı olarak giderilemediği söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analiz sonuçlarına göre, kavram yanılgısı belirleme testi (KYBT) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir, $F(2, 48)=41,80^*$, $p<.05$. Fakat bununla birlikte, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuç, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını göstermektedir. Başka bir deyişle, uygulama sürecinin sonunda kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarının anlamlı ölçüde azaldığı, fakat uygulama süreci sonrasındaki başarı düzeylerinin de daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından anlamlı ölçüde farklılaşarak azaldığını, yani uygulamanın etkisinin devam etmediğini, diğer bir ifadeyle kalıcı sonuçlar vermediğini göstermektedir.

5.1.3. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi kavram yanılgısı belirleme testi ortalama puanı $\bar{X}=6,96$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=16,08$ olmuştur. Mevcut Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ise aynı ortalama puanları sırasıyla $\bar{X}=7,16$ ve $\bar{X}=12,28$ olarak belirlenmiştir. Buna göre, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarı düzeylerinde bir artış olduğu belirlenmiştir.

Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi puanlarında deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan iki faktörlü ANOVA analiz sonuçlarına göre, hem kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubunun hem de mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi başarılarının deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır, $F(1, 48)= 25,99^*$, $p<.05$.

Bu sonuca göre, kavram yanılgısı belirleme testi başarılarında uygulama öncesine göre daha fazla artış elde eden kavramsal değişim yaklaşımının, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre kavram yanılgılarının giderilmesinde daha etkili olduğu ifade edilebilir. Bu sonuç, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının giderilmesinde ve bununla beraber kavram başarılarının artırılmasında kavramsal değişim yaklaşımının, mevcut öğretim programlarına göre daha etkili sonuçlar verdiği Pınarbaşı (2002); Balcı (2005); Alparslan, Tekkaya ve Geban (2003); Canpolat (2002); Çardak (2002); Geban ve Bayır (2000); Önder (2006); Dilber (2006); Gürbüz (2008); Durmuş (2009); Akbaş (2008); Karakethüdaoğlu (2010); Alvermann & Hague (1989); Chambers & Andre (1997); Guzzetti, Williams, Skeels & Wu (1997); Çaycı (2007); Basili & Sanford (1991); Wang & Andre (1991); Guzzetti, Snyder & Glass'ın (1992) araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

5.1.4. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Yapılan bağımsız t-testi analiz sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testine ait kalıcılık testi ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir, $t(48)=11,73^*$, $p<.05$. Deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testine ilişkin kalıcılık testi ortalama puanı ($\bar{X}=15,92$), kontrol grubu öğrencilerinin puanına ($\bar{X}=9,96$) göre daha yüksek çıkmıştır. Bu bulguya bakılarak, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrenilen kavramların kalıcılığının sağlanması bakımından daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarının giderilmesinde, deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre anlamlı ölçüde etkili olduğu görülmüştür. Son-testlerin uygulanmasından beş hafta sonra tekrar uygulanan kalıcılık testi neticesinde deney grubu öğrencilerinin puanlarında anlamlı ölçüde bir azalma yaşanmazken, kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarının son-test puanlarına göre anlamlı ölçüde azaldığı görülmüştür.

Bu sonuç, kontrol grubunda son-test puanlarında elde edilen yükselmenin kalıcı olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlardan hareketle, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki kavram yanılgılarının giderilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı tekniklerinden kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasının, daha etkili ve kalıcı sonuçlar verdiği söylenebilir. Bu sonuç, kavramsal değişim yaklaşımıyla kavram yanılgılarının giderilmesinde kalıcı sonuçlar elde edilen Çaycı (2007); Durmuş (2009); Guzzetti, Williams, Skeels & Wu (1997) ve Hynd, Alvermann & Qian'ın (1997) araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

5.1.5. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testleri Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Deney grubu öğrencilerinin, birinci, ikinci ve üçüncü üniteye ait başarı testleri (BT1)-(BT2)-(BT3) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin yapılan tek faktörlü ANOVA sonuçlarına göre, öğrencilerin üç üniteye ait başarı testlerinin de öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir, BT1 için $F(2, 48)=61,23^*$, $p<.05$, BT2 için $F(2, 48)=57,57^*$, $p<.05$ ve BT3 için $F(2, 48)=12,66^*$, $p<.05$.

Deney grubu öğrencilerinin, her üç üniteye ilişkin başarı testleri son-test ortalama puanı ile kalıcılık testi ortalama puanının, ön-test ortalama puanına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle, deney grubu öğrencilerinin her üç üniteye ilişkin başarı testi öntest-sontest ve öntest-kalıcılık testi puanları arasında sırasıyla son-test ve kalıcılık testleri lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her üç üniteye ilişkin başarı testlerinin son-test ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır.

Bu sonuç, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ders başarılarının, uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını; uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını, yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Başka bir deyişle, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin ders başarılarını artırırken aynı zamanda artan bu başarılarının kalıcı olmasına da katkıda bulunduğu söylenebilir. Bu sonuçlar, Çaycı (2007); Berber ve Sarı (2009); Karakuyu ve Tüysüz (2011); Uzun (2010); Case & Fraser (1999); Hynd, McWhorter, Phares & Suttles (1994); Mikkila-Erdmann (2001); Hewson & Hewson (1983) Pınarbaşı (2002); Balcı (2005); Alparşlan, Tekkaya ve Geban (2003); Canpolat (2002); Çardak (2002); Geban ve Bayır (2000); Önder (2006); Gürbüz (2008); Durmuş (2009); Akbaş (2008); Karakethüdaoğlu (2010); Alvermann & Hague (1989); Chambers & Andre (1997); Guzzetti, Williams, Skeels & Wu (1997); Basili & Sanford (1991); Özdemir (2012);

Wang & Andre (1991); Guzzetti, Snyder & Glass'ın (1992) araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

5.1.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testleri Öntest-Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Kontrol grubundaki öğrencilerin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ve “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi başarı testleri(BT1) (BT2) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonuçlarına göre, kontrol grubu öğrencilerin hem birinci hem de ikinci üniteye ait başarı testleri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülürken, BT1 için $F(2, 48)=12,69^*$, $p<.05$ ve BT2 için $F(2, 48)=14,90^*$, $p<.05$, öntest-kalıcılık ve sontest-kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Her iki üniteye ilişkin başarı testleri (BT1) (BT2) son-test ortalama puanları ve kalıcılık testi ortalama puanları, ön-test ortalama puanlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuca göre, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri ders başarılarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığı, uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığı, fakat kalıcılık testinden elde edilen sonuç ile ön-test sonuçları arasında da anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Uygulama sürecinin sonunda öğrencilerin ders başarıları anlamlı düzeyde artış gösterirken, uygulama sürecinden beş (5) hafta sonra uygulanan kalıcılık testinden elde edilen puanlarda düşüş olması sonucunda öğrencilerin elde ettikleri bu başarının kalıcı olmadığı söylenebilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerinin, “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ait başarı testi (BT3) öntest-sontest ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin yapılan tek faktörlü ANOVA sonuçlarına göre, öğrencilerin üçüncü üniteye ait başarı testi öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir, $F(2, 48)=3,84$, $p>.05$.

Son-test ortalama puanı ile kalıcılık testi ortalama puanının, ön-test ortalama puanına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat buna rağmen, yapılan tek faktörlü ANOVA analizine göre öntest-sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuç, mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü üniteye ait başarı testi puanlarının uygulama sonrasında yapılan ölçümlerde anlamsız ölçüde arttığını, uygulama sonrasındaki başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan kalıcılık testindeki ölçüm sonuçlarından farklılaşmadığını göstermektedir.

5.1.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Son-test Puanlarına Göre Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testlerinden Aldıkları Puanlar Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Hesaplanan ikili korelasyon sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden aldıkları puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi başarıları arttıkça başarı testlerinden elde ettikleri puanların da arttığı söylenebilir. Diğer bir ifadeyle, deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi ünitelerindeki başarı düzeylerinin yükselmesinde kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde hazırlanan kavramsal değişim metnlerinin etkili olduğu söylenebilir. Bu anlamda, hesaplanan determinasyon katsayılarına dikkate alındığında, sırasıyla BT1-BT2 ve BT3 başarı testlerinden elde edilen toplam varyansın (değişkenliğin) %71, %80 ve %86'sının kavramsal değişim metnlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Bu sonuçlara göre, öğretim süreci boyunca deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram yanılgılarını azaltırken aynı ölçüde kavram başarılarını artırdığı ve bununla birlikte öğrencilerin fen bilimleri ders başarılarının da yükseldiği söylenebilir. Elde edilen bu sonuç, Hewson & Hewson (1983); Çardak (2002); Geban ve Bayır (2000); Günay (2005); Özdemir (2012); Durmuş (2009); Alvermann & Hague (1989); Çaycı (2007); Chambers & Andre (1997); Balcı (2005); Wang & Andre (1991) ve Mikkila-Erdmann (2001)'ın araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

5.1.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son-test Puanlarına Göre Kavram Yanılgısı Belirleme Testi Başarı Düzeyleriyle Başarı Testlerinden Aldıkları Puanlar Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Hesaplanan ikili korelasyon sonuçlarına göre, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi başarı düzeyleriyle başarı testlerinden aldıkları puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Buna göre, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testi başarıları arttıkça başarı testlerinden elde ettikleri puanların da belirli ölçüde arttığı söylenebilir. Hesaplanan determinasyon katsayılarına dikkate alındığında, sırasıyla BT1-BT2 ve BT3 başarı testlerinden elde edilen toplam varyansın (değişkenliğin) %22, %24 ve %20'sinin kavram yanılgısı belirleme testi başarılarıyla ilişkili olduğu söylenebilir.

Bu sonuçlara göre, öğretim süreci boyunca mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ders başarılarının, sadece ortalama %22'lik kısmının kavram başarılarından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı belirleme testinden elde ettikleri kavram başarıları ile başarı testlerinden elde ettikleri ders başarıları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin ders başarılarının yükselmesinde, öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının yüksek düzeyde anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ise kavram yanılgısı belirleme testinden elde ettikleri kavram başarılarıyla, başarı testlerinden elde ettikleri ders başarıları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, kontrol grubu öğrencilerinin ders başarılarının yükselmesinde kavram başarılarının orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, deney grubu öğrencilerinin kavram başarılarının, ders başarıları üzerindeki etkisinin ortalama %79 oranında olduğu belirlenirken, kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarılarının ders başarıları üzerinde

yalnızca %22 oranında etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara bakarak, fen kavramlarının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde hazırlanan kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasının, öğrencilerin kavram başarılarını artırmakla beraber aynı zamanda ders başarılarının da artmasına yüksek düzeyde anlamlı bir katkı sağladığı söylenebilir.

5.1.9. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testleri Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Uygulama sürecinin başlangıcıyla sonu arasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim”, “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” ünitelerine ilişkin ders başarılarındaki değişim miktarları belirlenmiş ve bu amaçla, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin birinci, ikinci ve üçüncü üniteye ilişkin başarı testleri (BT1-BT2-BT3) son-test puanları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında her üç üniteye ilişkin başarı testleri sonuçlarına göre son-test puanları bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi analizi yapılmıştır. Yapılan t-testi analizlerine göre, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ve “Maddeyi Tanıyalım” ünitesine ilişkin başarı testleri (BT1) (BT2) son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır, BT1 için $t(48)=2,217^*$, $p<.05$ ve BT2 için $t(48)=2,546^*$, $p<.05$.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesine ilişkin başarı testi (BT3) son-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür, BT3 için $t(48)=1,551$, $p>.05$. Aradaki fark anlamlı olmamasına rağmen, deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her üç üniteye ilişkin başarı testleri son-test puanları incelendiğinde, öğrencilerin ders başarılarının artırılmasında kavramsal değişim yaklaşımının mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre daha etkili olduğu söylenebilir.

5.1.10. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Uygulama sürecinin bitişinin ardından beş (5) hafta sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim”, “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” ünitelerine ilişkin başarılarının kalıcılık düzeyleri belirlenmiş ve deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında her üç üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi analizi yapılmıştır. Yapılan t-testi analizlerine göre, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin her üç üniteye ilişkin kalıcılık testleri puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır, birinci üniteye ilişkin kalıcılık testi için $t(48)=2,670^*$, $p<.05$, ikinci üniteye ilişkin kalıcılık testi için $t(48)=5,211^*$, $p<.05$ ve üçüncü üniteye ilişkin kalıcılık testi için $t(48)=4,026^*$, $p<.05$ olarak belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her üç üniteye ilişkin kalıcılık testi puanları incelendiğinde, öğrencilerin artan ders başarılarının kalıcılığının sağlanmasında kavramsal değişim yaklaşımının mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre daha etkili olduğu söylenebilir.

5.1.11. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Uygulama süresi boyunca deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımı ile kontrol grubunda uygulanan mevcut Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin tutumlarını ne derecede etkiledikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda, gerçekleştirilen iki farklı uygulamanın sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son-test puanları karşılaştırılmıştır.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerin “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” (FBDTÖ) son-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla bağımsız t-testi analizi yapılmıştır. Yapılan t-testi analizi sonucuna göre, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin FBDTÖ son-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür, $t(48) = ,532, p > .05$.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin, FBDTÖ son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen, deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son-test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu duruma göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç, Berber ve Sarı (2009); Çaycı (2007); Çardak (2002); Günay (2005) ve Özdemir (2012)’in araştırma sonuçlarını desteklerken, Pınarbaşı (2002); Başer ve Çataloğlu (2005); Dilber (2006); Karakethüdaoğlu (2010); Üce ve Sarıçayır (2002)’in bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bu araştırmaların sonuçlarıyla farklılık göstermesinin bazı değişkenlerden kaynaklandığı ifade edilebilir. Örneğin, uygulama yapılan sınıfın yaş düzeyi, çalışmaların gerçekleştirildiği sınıf ortamı, etkinliklerin gerçekleştirilmesi esnasında kullanılan yazılı, sözlü ve görsel sunumlarla birlikte, alternatif olarak kullanılan bazı öğretim materyallerinin bu sonuçları etkilediği düşünülebilir.

5.1.12. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Uygulama süresi boyunca deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımı ile kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programının, öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerini ne derecede etkilediklerini belirlemek ve bu iki farklı uygulamanın sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği son-test puanları karşılaştırılmıştır.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerin “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ) son-test puanlarının karşılaştırılması için bağımsız t-testi analizi yapılmıştır. Yapılan t-testi analizi sonucuna göre, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin FÖYMÖ son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır, $t(48)=4,725^*$, $p<.05$.

Yapılan bağımsız t-testi analiz sonucuna göre, deney grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği son-test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, deney grubunda öğretim süreci boyunca uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan mevcut fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının artırılmasında daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç, Özdemir’in (2012) ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmadan elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

5.2. ÖNERİLER

Bu araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde kullanılan kavramsal değişim metnlerinin etkili olup olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada, kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve kavram başarıları ile fen bilimleri ders başarılarının yükselmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin fen dersine yönelik tutum ve motivasyonlarının da yükselmesinde kavramsal değişim metnlerinin etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın önerileri aşağıda sunulmuştur:

1. Öğrencilerin ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının, onların anlamlı öğrenmeleri üzerindeki etkisinin ve öneminin anlaşılmasıyla birlikte bugüne kadar bu konuda pek çok araştırma yapılmıştır. Fakat yapılan bu çalışmada da görüldüğü üzere, öğrencilerin sahip olduğu bazı kavram yanlışlarının tamamen giderilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu anlamda, kavram yanlışlarının farklı öğrenim kademelerindeki öğrencilerde ne düzeyde yer aldığının belirlenmesi, ortaya çıkabilecek yeni kavram

yanılgılarını ve bunları gidermeye yönelik farklı öğretim yöntemlerinin denenmesi amaçlarıyla, bu türden çalışmaların devam etmesi, bu alanda çalışan araştırmacılara önerilmektedir.

2. Bu araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim”, “Maddeyi Tanıyalım” ve “Kuvvet ve Hareket” ünitelerindeki kavram yanılgıları belirlenip, bu yanılgıların giderilmesine yönelik uygulamalar yapılmıştır. Buna benzer çalışmaların, öncelikle ilkokul olmak üzere, ortaokul, lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilerle de yapılmasının gerektiği düşünülmektedir. Sahip olunan kavram yanılgıları eğer düzeltilmezse, bireyle birlikte hayatın her alanında her zaman doğru kavramların bilinmesine engel olacaktır. Bu anlamda, bireylerde henüz çok erken yaşlarda dahi oluşabilecek kavram yanılgılarının önüne geçilmesi ve bireylerin bu kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir. Bu yüzden öncelikli olarak ilkokul, yani sınıf öğretmenlerine çok büyük işler düşmektedir.

3. Öğrenciler öğrenim hayatlarının başında, ilkokul yıllarındayken kavramları doğru bir şekilde öğrenir ve zihinlerine yerleştirirlerse ondan sonraki öğrenim kademelerinde ve hayatları boyunca da kavramları doğru şekilde öğrenmeye, zihinlerinde doğru sınıflandırmalar yapmaya alışacaklardır. Bu nedenle, öğrenim hayatının temeli olan ilkokul yıllarının bireylerin hayatındaki önemi büyüktür. Sınıf öğretmenleri, derslerinde uygun öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak öğrencilerin kavram yanılgılarının önüne geçebileceklerdir. Başta fen bilimleri dersleri olmak üzere diğer derslerde de sınıf öğretmenlerinin kavramsal değişim yaklaşımı stratejilerini ve özellikle kavram yanılgılarının giderilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenen kavramsal değişim metinlerini kullanmaları önerilmektedir.

4. Kavramsal değişim sürecinde kavram yanılgılarının ve bu yanılgıların nedenlerinin sınıf ortamında tartışılması gerekmektedir. Bu araştırmadan elde edilen olumlu sonuçlar dikkate alındığında öğrencilerin kavram yanılgılarının fazla olduğu konularda, kavramsal değişim yaklaşımı etkinliklerine daha fazla zaman ayrılması önerilmektedir.

5. Öğretmenler, derste öncelikle öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını belirleyici çalışmalar yapmalıdır. Belirlenen kavram yanılgılarını gidermek amacıyla

çeşitli etkinlikler planlanmalı ve planlanan bu etkinliklerin bizzat sınıfın kendi öğretmeni tarafından sınıftaki öğrencilerin öğrenme durumları göz önünde bulundurularak uygulanması tavsiye edilmektedir.

6. Kavramsal değişim çalışmaları yapacak olan araştırmacıların materyalleri veya etkinlikleri hazırlarken, öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının nedenlerine yönelik öğretmenlerin ve bu alanda uzman akademisyenlerin de görüş ve düşüncelerini alarak, süreci birlikte planlamalarının doğru olacağı düşünülmektedir.

7. Farklı öğrenim kademelerindeki ilkökul öğrencilerinin (1., 2., 3. ve 4. sınıf), farklı derslerde yer alan çeşitli konulardaki kavram yanlışları belirlenip, bu yanlışların giderilmesi amacıyla kavramsal değişim yaklaşımının etkililiği incelenebilir.

8. Bazı ünitelerde yer alan konularda, ders kitapları da kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilmektedir. Bu duruma bir çözüm olabilmesi amacıyla, ders kitaplarında kavramlarla ilgili yer alan çizimler, şekiller, analogiler, kavram ağları, kavram haritaları, çeşitli bilgi ve etkinliklerin bu alanda uzman eğitimciler tarafından hazırlanması önerilmektedir. Bununla birlikte, kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan bu ve buna benzer çalışmaların sonuçları dikkate alınarak, öğrencilerin hangi ünite veya konulardaki kavramlarda yanlışla düştükleri belirlenip, ders kitaplarında bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik etkinliklere yer verilebilir. Aynı zamanda, öğrencilerin en fazla kavram yanlışına sahip oldukları konulara yönelik kısa ve faydalı kavramsal değişim metinlerine ders kitapları içerisinde yer verilmesi de öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Aiken, L. R. (1971). *Psychological testing and assesment*. (7th ed.). Pepperdine University, Boston.
- Akbaş, Y. (2008). *Ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin iklim konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*. (7. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akgün, A. ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(8), 190-201.
- Alparslan, C., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2003). Using the conceptual change instruction to improve learning. *Journal of Biological Education*, 37(3), 133-137.
- Alvermann, D. E., & Hague, S. A. (1989). Comprehension of counterintuitive science text: Effects of prior knowledge and text structure. *Journal of Educational Research*, 82(4), 197-202.
- 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.
- Arık, A. İ. (1995). *Öğrenme psikolojisine giriş*. İstanbul: Der Yayınları.

- Aşkar, P. (2007). İlköğretim programlarının ve uygulamalarının değerlendirilmesi. S. Özdemir, H. Bacanlı ve M. Sözer (Editörler). *Türkiye’de okul öncesi eğitim ve ilköğretim sistemi: Temel sorunlar ve çözüm önerileri* (ss. 186-210). Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Ayas, A. (2011). Kavram öğrenimi. S. Çepni (Editör). (9. Baskı). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (s. 126-151). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Özmen, H. ve Coştu, B. (2002). Lise öğrencilerinin buharlaşma kavramı ile ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 74-84.
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2007). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinlikler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 54-66.
- Bacanlı, H. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- Baker, D. R., & Piburn, M. D. (1997). *Constructing science in middle and secondary school classrooms*. USA: Copyright by Allyn and Bacon.
- Balcı, A. (2000). İki binli yıllarda Türk milli eğitim sisteminin örgütlenmesi ve yönetimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6(24), 495-508.
- Balcı, S. (2005). *Improving 8th grade students’ understandings of photosynthesis and respiration in plants by using 5E learning cycle and conceptual change text*. (Unpublished MS Thesis). Middle East Technical University, Ankara.

- Barlia, L. (1999). *High school students' motivation to engage in conceptual change learning in science*. (Unpublished Doctoral Dissertation). The Ohio State University, Ohio.
- Basili, P. A., & 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. (1998). *Eğitime giriş*. Ankara: Umut Yayın Dağıtım.
- Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının giderilmesindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.
- Bayrakçeken, S. (2009). *Test geliştirme ölçme ve değerlendirme*. (3.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Beeth, M. E. (1998). Facilitating conceptual change learning: The need for teachers to support metacognition. *Journal of Science Teacher Education*, 9(1), 49-61.
- Berber, N. C. ve Sarı, M. (2009). Kavramsal değişim metinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159-172.
- Berber, N. ve Sarı, M. (2010). Kavramsal değişime dayalı öğretim stratejilerinin fizik dersine yönelik bazı duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 45-64.
- Bloom, B. S. (Çeviren: Özçelik, D. A.) (1995). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme*. İstanbul: M. E. Yayınları.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.

- Buluç, B. (2014). TIMSS 2011 sonuçları çerçevesinde okul iklimi değişkenine göre öğrencilerin matematik başarı puanlarının analizi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 105-121.
- Büyükkasap, E. ve Samancı, O. (1998). İlköğretim öğrencilerinin ışık hakkındaki yanlış kavramları. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4(5), 109-120.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler*. (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Canpolat, N. (2002). *Kimyasal denge ile ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Canpolat, N. ve Pınarbaşı, T. (2002). Fen eğitiminde kavramsal değişim yaklaşımı-I. Teorik temelleri. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 59-66.
- Case, J. M., & Fraser, D. M. (1999). An investigation into chemical engineering students' understanding of the mole and use of concrete activities to promote conceptual change. *International Journal of Science Education*, 21(12), 1237-1249.
- Chambers, S. K., & Andre, J. (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.
- Clark, V. L. P., & Creswell, J. W. (2008). *The mixed methods readers*. California: Sage Publications Inc.

- Cresswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. London: Sage Publications Inc.
- Çardak, O. (2002). *Lise birinci sınıf öğrencilerinin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve kavram haritaları ile giderilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çaycı, B. (2007). *Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çaycı, B. (2007). Kavram değiştirme metinlerinin kavram öğrenimi üzerindeki etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.
- Çelen, F. K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S. S. (2-4 Şubat 2011). *Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları*. Akademik Bilişim 2011 Sempozyumunda Sunulmuştur, Malatya.
- Çeliköz, N. (1998). Kavram öğrenme ve öğretme ilkeleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 69-76.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Keser, Ö. F. (2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Çepni, S., Bayrı, N. ve Özsevgeç, T. (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği. *Edu* 7, 2(2).
- Dagher, Z. R. (1994). Does the use of analogies contribute to conceptual change? *Science Education*, 78(6), 601-614.

- Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Tutumlarının Geliştirilmesinde Sosyal Öğrenme Teorisi Etkinliklerinin Kullanılması. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 105-120.
- Demirci, N. ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Demirel, Ö. (2004). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dilber, R. (2006). *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigm: A review of literature related to the concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-64.
- Duit, R. (1999). *Conceptual change approaches in science education*. In W. Schnotz, S. Vosnida & M. Carretero (Eds.), *new perspectives on conceptual change*. New York: Pergamon.
- Durmuş, J. (2009). *İlköğretim fen bilgisi dersinde kavramsal değişim metinlerinin ve deney yönteminin akademik başarıya ve kavram yanlışlarını gidermeye etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Fort Worth Texas: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

- Eckhardt, K. W., & Ermann, M. D. (1977). *Social research methods: Perspective, theory and analysis*. New York: Random House Inc.
- Edens, K. M., & Potter, E. (2003). Using descriptive drawings as a conceptual change strategy in elementary science. *School Science and Mathematics*, 103(3), 135-144.
- Efe, R., Hevedanlı, M. ve Yetişir, İ. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.). *Fen ve teknoloji eğitiminde temel kavram hataları (280-298)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Eisen, Y., & Stavy, R. (1992). Material cycles in nature: A new approach to teaching photosynthesis in junior high school. *The American Biology Teacher*, 54(6), 339-342.
- Ekici, G. (2002). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 62-66.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2003). *Gelişim ve Öğrenme*. (12. Baskı). Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Ertürk, S. (1993). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Meteksan Yayınları.
- Esler, W. K., & 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.
- Fidan, N. (1985). *Okulda öğrenme ve öğretme*. (1. Baskı). Ankara: Alkım Yayınevi.

- Fisher, K. M. (1985). A misconception in biology: Aminoacids and translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 53-62.
- Geban, Ö. ve Bayır, 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.
- Geban, Ö. ve Ertepinar, H. (7-8 Eylül 2001). *Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi*. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuştur, İstanbul.
- Gelen, İ. ve Beyazıt, N. (2007). Eski ve yeni ilköğretim programları ile ilgili çeşitli görüşlerin karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 51, 457-476.
- Gemici, Ö. (2008). *Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi*. Ö. Taşkın (Editör). *Fen ve teknoloji eğitiminde yeni yaklaşımlar* (s. 126-147). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Gilbert, J. K., Watts, D. M., & Osborne, R. J. (1982). Students' concepts of ideas in mechanics. *Physics Education*, 17, 62-66.
- Griffiths, A. K., Thomey, K., Cooke, B., & Normore, G. (1988). Remediation student specific misconceptions relating to three science concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 709-719.
- Guzzetti, B. J., Sneyder, T. E. & Glass, G. V. (1992). Promoting conceptual change in science: Can texts be used effectively? *Journal of Reading*, 35(8), 642-649.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A., & Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 701-719.

- Gül, A. ve Çaycı, B. (2006). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersi tutumları ile kavram öğrenme düzeylerinin karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 233-249.
- Gülbahar, Y. ve Güven, İ. (2008). A survey on ICT usage and the perceptions of social studies teachers in Turkey. *Educational Technology & Society*, 11(3), 37-51.
- Günay, B. (2005). Conceptual change text oriented instruction to facilitate conceptual change in atoms and molecules. (MS Thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Gür, B. S. ve Çelik, Z. (2009). *Türkiye’de milli eğitim sistemi: Yapısal sorunlar ve öneriler*. Ankara: SETA.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hand, B., & Treagust, D. F. (1991). Student Achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Harrison, A. G., Grayson, D. S. & Treagust, D. F. (1999). Investigation a grade 11 students’ evolving conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 55-87.
- Helm, H. (1980). Misconceptions in physics amongst South African students. *Physics Education*, 15(2), 92-97.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.

- Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (2003). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 86-98.
- Hynd, C., & Alvermann, D. E. (1986). The role of refutation text in overcoming difficulty with science concepts. *Journal of Reading*, 29(5), 440-446.
- Hynd, C. R., Alvermann, D. E., & 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., & 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.
- İşman, A. ve Eskicumalı, A. (2003). *Eğitimde planlama ve değerlendirme*. İstanbul: Değişim Yayınları.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi: İstanbul.
- Karakethüdaoğlu, N. A. (2010). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretimin kimyasal denge kavramlarını anlamaya ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Elektrik konusunda kavram yanlışları ve kavramsal değişim yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 867-890.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2010). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Karamustafaoğlu, S., Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Editörler). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi* (s. 26-53). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B. (2003). Öğrencilerin yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 54-69.
- Karplus, R. (1977). Science teaching and the development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(2), 169-175.
- Kesercioğlu, T., Balım, A. G., Ceylan, A. ve Moralı, S. (2001). *İlköğretim okulları 7.sınıflarda uygulanmakta olan fen dersi konularının öğretiminde görülen okullar arası farklılıklar*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresinde Sunulmuştur. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Kocabaş, A. (1997). Temel eğitim 2. kademe öğrencileri için müziğe ilişkin tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 141-145.
- Kocaçınar, M. (1969). *Genel öğretim metodu (bilgisi)*. Ankara: Tekışık Matbaası.
- Koray, Ö. C. ve Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Köse, S., Ayas, A., ve Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 106-112.

- Köse, S. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin etkisi*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köse, S., Kaya, F., Gezer, K. ve Kara, İ. (2011). Bilgisayar destekli kavramsal değişim metinleri: Örnek bir ders uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 73-88.
- Martin, R., Sexton, C., Wanger, K., & Gerlovich, J. (1998). *Science for all children*. USA: Allyn and Bacon.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Mikkila-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instructions*, 11, 241-257.
- Morgan, C. T. (1977). *Psikolojiye giriş ders kitabı*. (7. Baskı). Çeviren: Hüsnü ARICI ve diğerleri. Ankara: Meteksan.
- Morgan, C. T. (2005). *Psikolojiye giriş*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.
- Morrison, G. S. (1998). *Jean Piaget: A new way of thinking about thinking. Early Childhood Education Today*. Charles R. Merrill Publishing Company.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Oliver, J. S., & Simpson, R. D. (1988). Influences of attitude toward science achievement motivation and science self concept on achievement in science: A longitudinal study. *Science Education*, 72(2), 143-155.

- Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: The implication of childrens' science*. Auckland: Heinmann.
- Ölmez, O. ve Geban, Ö. (7-8 Eylül 2001). *Dördüncü sınıf öğrencilerinin dünya ve gökyüzü konularındaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi*. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuştur. İstanbul.
- Önder, İ. (2006). *Kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin çözünürlük dengesi konusunu anlamasına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özçelik, D. A. (1992). *Eğitim programları ve öğretim*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özdemir, A. M. (2012). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi ünitelerinde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özmen, H. (2003). *Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve öğrenmeye bütünleştirici (constructivist) bakış*. (Yayımlanmamış Çalışma). Trabzon.
- Özmen, H. (2011). Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. S. ÇEPNİ (Editör). (9. Baskı). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. (s. 34-98). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist-informed teaching. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853-1881.
- Pınarbaşı, T. (2002). *Çözünürlükle ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2002). Fen eğitiminde kavramsal değişim yaklaşımı-II: Kavram değiştirme metinleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 281-286.
- Pines, A. L., & 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.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and 15.application*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc.
- Posner, M. G., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-217.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sanders, M. (1993). Erroneous ideas about respiration: The teacher factor. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(8), 919-934.
- Schibeci, R. A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for scholl science. *Science Education*, 67(5), 595-603.

- Schibeci, R. A., & Riley, J. P. (1986). Influence of students' background and perceptions on science attitudes and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 177-187.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Selçuk, Z. (1997). *Eğitim psikolojisi, gelişim-öğrenme*. Ankara: Pegem A Yayınevi.
- Smerdan, B. A., & Burkam, D. T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, 101(1), 5.
- Smith, L. E., Blakeslee, T. D., & Anderson, C. W. (1994). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 111-126.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar keşif yoluyla öğrenme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Stephens, K. R. (1999). *Factors affecting science related attitudes in academically talented youth*. (Unpublished Doctoral Dissertation). The University of Southern Mississippi, USA.
- 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., & Posner, G. J. (1992). *A revisionist theory of conceptual change. Philosophy of Science, Cognitive Psychology and Educational Theory and Practice. (1st Edition)*. Albany: State University of New York Press.

- Sungur, S., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of human circulatory system. *Schocial Science 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, Ankara.
- Şenpolat, Y. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şişman, M. (2009). Öğretmen yeterlilikleri: Modern bir söylem ve retorik. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 63-82.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- TTKB (2005). *İlköğretim 1-5.sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Tuan, C. S. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 634-659.
- Uyanık, G. (22-24 Kasım 2013). *Fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim metinlerinin öğrenci başarısına etkisi*. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler ve Değişimler Sempozyumunda Sunulmuştur. Konya.
- Uzun, B. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavramsal değişim stratejilerine dayalı olarak maddenin yapısı ve özellikleri konusunun öğretimi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö. (7-8 Eylül 2001). *Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin asit-bazlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuştur. İstanbul.
- Uzuntiryaki, E. ve Geban, O. (2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts. *International Science*, 33, 311-339.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.
- Ünal, S. (2007). *Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretiminde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM' nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Varış, F. (1996). *Eğitimde program geliştirme teoriler teknikler*. Ankara: Alkım Yayıncılık.
- Wang, T., & Andre, T. (1991). Conceptual change text and application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103-116.
- Wolters, C. A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33, 801-820.
- Von Glasersfeld, E. (1995). *A constructivist approach to teaching*. In L. P. Steffe and J. Gale (Eds.) *constructivism in education*. Lawrence Erlbaum Associates.

- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 102-120.
- Yalçın, P. (1997). *Ankara merkez ilköğretim okullarındaki 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile zekâ, kaygı ve tutum puanları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, E. (2010). Kalabalık sınıfların etkileri: Öğrenciler ne düşünüyor? *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 403-414.
- Yenilmez, A. ve Tekkaya, C. (2006). Enhancing understanding of photosynthesis and respiration in plant through conceptual change approach. *Journal of Science Education Technology*, 15(1), 81-87.
- Yeşilyurt, H. (2002). *Effectiveness of conceptual change instruction on overcoming students' misconceptions of fluid force at 7th grade level*. (Unpublished MS Thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Yolcu, H. ve Kartal, S. (20-22 Mayıs 2010). *Eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin görüşlerine göre Türkiye eğitim sistemine ilişkin yaşanan sorunlar*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuştur. Elazığ.
- YÖK/Dünya Bankası (1997). *Kimya öğretimi*. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
- Yücel, C., Karadağ, E. ve Turan, S. (2013). TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I*, Eskişehir.
- Yürük, N. (2007). The effect of supplementing instruction with conceptual change texts on students' conceptions of electrochemical cells. *Journal of Science Technology*, 16(6), 515-523.

EKLER

EK1

İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ İZİN BELGESİ



**T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 14588481/605.99/2546340
Konu: Araştırma izni

19/09/2013

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 13/09/2013 tarih ve 5387 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Gökhan UYANIK' ın "İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi" konulu tezi kapsamında çalışma yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama örneklerinin (13 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesini arz ederim.

Güler ARIKAN
Müdür a.
Şube Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

(19/09/2013)

Yaşar SUBAŞI
Şef

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ea8c-2294-3b0d-bf39-68e1 kodu ile yapılabilir.

Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA
e-posta: isticat06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Emine KONUK
Tel: (0 312) 221 02 17/135

EK 2

KAVRAM YANILGISI BELİRLEME TESTİ (KYBT)

Sevgili öğrenciler,

Bu test, sizlerin Fen ve Teknoloji Dersi ünitelerinde sahip olduğunuz kavram bilgilerinizi belirleyebilmek amacıyla hazırlanmıştır. Testte yer alan ifadeleri okuduktan sonra eğer ifadenin doğru olduğunu düşünüyorsanız “DOĞRU” kutucuğunu, yanlış olduğunu düşünüyorsanız ise “YANLIŞ” kutucuğunu işaretleyiniz. Lütfen ifadeleri dikkatlice okuduktan sonra işaretlemenizi yapınız. Teşekkür ederim.

Gökhan UYANIK

KYBT			
		DOĞRU	YANLIŞ
1	Soluk verdiğimizde diyafram düzleşir		
2	Kalbin pompaladığı kanın damarlara yaptığı etkiye tansiyon denir		
3	Kemiklerin birbirine bağlandığı yere kas denir		
4	Koşarken kandaki oksijen miktarı artar		
5	Vücudumuzdaki bütün eklemler hareketlidir		
6	Gözlük camı opak maddedir		
7	Tahta cetvel yarı saydam bir maddedir		
8	Işığı geçirmeyen maddelere saydam madde denir		
9	Süt bir cisim değildir		
10	Yumurta bir cisimdir		

		DOĞRU	YANLIŞ
11	Tornavida bir malzemedir		
12	Petrol işlenmiş bir maddedir		
13	Benzin ham maddedir		
14	Karışımlar, birden çok saf maddenin bir araya gelmesiyle oluşur		
15	Şekerli çay bir çözeltidir		
16	Toprak bir karışımdır		
17	Bitkiler hareketli varlıklardır		
18	Kuvvet, hareketli cisimleri durdurur		
19	Kuvvet uygulanarak cisimler yavaşlatılıp hızlandırılır fakat şekilleri değiştirilemez		
20	Rüzgâr, çekme kuvveti uygulayarak yelkenli gemiyi hareket ettirir		

EK 3

VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ (BT1)

Adı – Soyadı:

Sınıf:

“VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1. Vücudumuzun dik bir şekilde durabilmesinde aşağıdakilerden hangisi görevli **değildir**?
 - a) Eklem
 - b) Kas
 - c) İskelet
 - d) Pazı Kası
2. Aşağıdakilerden hangisi iskeletin temel kısımlarından biri **değildir**?
 - a) Kafatası
 - b) Omurga
 - c) Göğüs kafesi
 - d) Gırtlak kemiği
3. Kemiklerin birbirine bağlandığı yere ne ad verilir?
 - a) Omurga
 - b) Eklem
 - c) Omurilik
 - d) Kıkırdak
4. Aşağıdakilerden hangisi kemiklerin hareket etmesini sağlar?
 - a) Kaslar
 - b) Omurga
 - c) Kıkırdak
 - d) Damarlar
5. Aşağıdakilerden hangisi hareket etmeyen kemiklerden biridir?
 - a) Kol kemiği
 - b) Bacak kemiği
 - c) Kafatası kemiği
 - d) Parmak kemiği

6. Kemik ve kasların sağlıklı olması için hangisi gerekli **değildir**?
- a) Uygun besinler
 - b) Egzersiz hareketleri
 - c) Güneş ışığı
 - d) Gazlı içecekler
7. Aşağıdakilerden hangisi birinci derecede soluk alıp-vermede kullanılan dış organımızdır?
- a) Ağız
 - b) Böbrek
 - c) Karaciğer
 - d) Burun
8. Aşağıdakilerden hangisi soluk alıp-vermede görevli iç organımızdır?
- a) Mide
 - b) Akciğer
 - c) Ağız
 - d) Burun
9. Soluk alırken vücudumuzda hangisi **görülmez**?
- a) Akciğerler hava ile dolar
 - b) Göğüs kafesi genişler
 - c) Diyafram yukarı doğru çıkar
 - d) Diyafram düzleşir
10. Soluk verdiğimizde akciğerlerdeki hava hangi yolu izleyerek vücudun dışına atılır?
- a) Soluk borusu – Yutak – Gırtlak – Burun
 - b) Soluk borusu – Gırtlak – Yutak – Burun
 - c) Burun – Yutak – Gırtlak – Soluk borusu
 - d) Yutak – Soluk borusu – Gırtlak – Burun
11. Aşağıdakilerden hangisi vücutta kanınbütün hücrelere ulaşmasını sağlar?
- a) Kemikler
 - b) Damarlar
 - c) Soluk borusu
 - d) Eklemler
12. Kalbin pompaladığı kanın damarlarımıza yaptığı etkiye ne ad verilir?
- a) Atış
 - b) Nabız
 - c) Tansiyon
 - d) Basınç

13. Aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Çocukların bir dakikadaki nabız sayısı 80 – 100 arasındır
- b) Yetişkinlerin bir dakikadaki nabız sayısı 70 – 80 arasındır
- c) Bebeklerin bir dakikadaki nabız sayısı 100 – 120 arasındır
- d) Yaşlıların bir dakikadaki nabız sayısı 90 – 100 arasındır

14. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Koşarken kalp atışlarımız yavaşlar
- b) Uyurken hızlı soluk alıp-veririz
- c) Uyurken kalp atışlarımız hızlanır
- d) Koşarken nabız sayımız artar

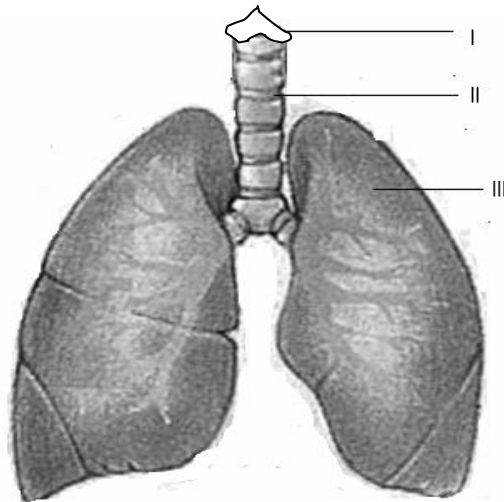
15. Hangi durumlarda nabız sayımız **değişmez**?

- a) Heyecanlandığımızda
- b) Sevindiğimizde
- c) Yolda yürürken
- d) Korktuğumuzda

16. Aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Küçük yaşlarda nabız sayısı fazladır
- b) Bebeklerin kalpleri daha hızlı atar
- c) Yaşlı insanların nabız sayısı azdır
- d) İnsanların yaşı büyüdükçe nabız sayıları da artar

17. Aşağıdaki şekilde I, II ve III ile belirtilen yerlere sırasıyla hangileri gelmelidir?



- a) Akciğer – Soluk Borusu – Gırtlak
- b) Gırtlak – Soluk Borusu – Akciğer
- c) Gırtlak – Akciğer – Soluk Borusu
- d) Soluk Borusu – Gırtlak – Akciğer

18. Aşağıdakilerden hangisi soluk alıp-verirken gerçekleşir?
- a) Oksijen alıp karbondioksit veririz
 - b) Karbondioksit alıp oksijen veririz
 - c) Hidrojen alıp oksijen veririz
 - d) Oksijen alıp hidrojen veririz
19. Aşağıdakilerden hangisi kısa kemiklere örnektir?
- a) Parmak kemikleri
 - b) Kol kemikleri
 - c) Kafatası kemikleri
 - d) Kürek kemiği
20. Göğüs kafesi hangi kemiklerden oluşur?
- a) Uyluk kemikleri
 - b) Omurilik kemikleri
 - c) Kaburga kemikleri
 - d) Uzun kemikler
21. Aşağıdakilerden hangisi spor yapmanın faydalarından **değildir**?
- a) Vücuda bolca oksijen girmesi sağlanır
 - b) Dolaşım hızı azalır
 - c) Solunum hızı artar
 - d) Kaslar güçlü ve sağlıklı olur
22. Vücudumuzdaki en güçlü kas aşağıdakilerden hangisidir?
- a) Kol kası
 - b) Bacak kası
 - c) Parmak kası
 - d) Çene kası
23. Soluk borusu aşağıdakilerin hangisinden sonra başlar?
- a) Yutak
 - b) Gırtlak
 - c) Ağız
 - d) Burun

EK 4

MADDEYİ TANIYALIM ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ (BT2)

Adı – Soyadı:

Sınıf:

“MADDEYİ TANIYALIM” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdakilerden hangisi bir madde değildir?
 - a) Dağ
 - b) Yapay çiçek
 - c) Rüya
 - d) İnsan
2. Işığı geçiren maddelere ne ad verilir?
 - a) İnce madde
 - b) Saydam madde
 - c) Opak madde
 - d) Mat madde
3. Aşağıdakilerden hangisi ışığı geçiren maddelerden biridir?
 - a) Gümüş tabak
 - b) Cam bardak
 - c) Altın bilezik
 - d) Çelik tencere
4. Aşağıdakilerden hangisi mat maddelerden biri **değildir**?
 - a) Gümüş
 - b) Odun
 - c) Kömür
 - d) Kum
5. Aşağıdakilerden hangisi su üzerinde batmadan durabilir?
 - a) Küçük bir taş
 - b) Büyük bir ağaç gövdesi
 - c) Bilye
 - d) Anahtar

6. Hangisi renksiz maddelere bir örnektir?

- a) Kömür
- b) Altın
- c) Süt
- d) Gaz Yağı

7. Aşağıdakilerden hangisi bir malzemedir?

- a) İplik
- b) Makas
- c) Tornavida
- d) İğne

8. Aşağıdakilerden hangisi bir cisim **değildir**?

- a) Sürahi
- b) Masa
- c) Vazo
- d) Cam

9. Aşağıdakilerden hangisi bir alettir?

- a) Kurşun kalem
- b) Bıçak
- c) Masa
- d) Koltuk

10. 1. Ağaç 2. Cam 3. Demir 4. Masa 5. Çekiç

Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri maddedir?

- a) Yalnız 3
- b) 1 ve 4
- c) 2 ve 5
- d) 1, 2 ve 3

11. 1. Tahta Masa 2. Sürahi 3. Şeker 4. Zeytin Yağı

Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri cisimdir?

- a) Yalnız 2
- b) 1 ve 2
- c) 3 ve 4
- d) 1 ve 4

12. Aşağıdakilerden hangisi kütle birimi olarak kullanılır?
- a) Litre
 - b) Gram
 - c) Kilometre
 - d) Metre
13. 2 kilogram pamuk ile 2 kilogram demiri karşılaştırdığımızda hangisi daha ağırdır?
- a) Demir daha ağırdır
 - b) Pamuk daha ağırdır
 - c) Her ikisi de aynı ağırlıktadır
 - d) Hiçbiri
14. 1 kilogram, kaç gram eder?
- a) 100
 - b) 500
 - c) 1000
 - d) 2000
15. Sıvı maddelerin hacmini ölçmek için hangi ölçü birimi kullanılır?
- a) Kilogram
 - b) Litre
 - c) Metre
 - d) Metrekare
16. Aşağıdakilerden hangisi ham madde **değildir**?
- a) Taş
 - b) Odun
 - c) Meyve
 - d) İplik
17. Aşağıdakilerden hangisi yapay maddedir?
- a) Altın
 - b) Kolye
 - c) Gümüş
 - d) Bakır
18. Aşağıdakilerden hangisi doğal kaynaklarımızdan biri **değildir**?
- a) Kâğıt
 - b) Ağaç
 - c) Su
 - d) Kömür

19. Sıcaklığı ölçmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
- Metre
 - Kilometre
 - Termometre
 - Litre
20. Sıcaklıkları farklı olan iki maddeyi bir araya getirdiğimizde nasıl bir olay gerçekleşir?
- Sıcaklığı düşük olan maddeden sıcaklığı yüksek olan maddeye doğru ısı akışı olur
 - Sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye doğru ısı akışı olur
 - Maddelerin sıcaklıklarında hiçbir değişiklik olmaz
 - Sıcaklığı yüksek olan maddenin sıcaklığı daha da artar
21. Aşağıdakilerden hangisi saf maddedir?
- Bakır
 - Limonata
 - Beton
 - Ayran
22. Aşağıdakilerden hangisi bir karışım **değildir**?
- Altın
 - İğne
 - Ataç
 - Tuzlu su
23. En az iki maddenin bir araya gelmesiyle oluşan ve tek bir madde şeklinde görülen sıvı karışımlara ne ad verilir?
- Saf madde
 - Karışım
 - Çözünürlük
 - Çözelti

24. 1. Tuz 2. Karabiber 3. Tebeşir tozu 4. Şeker

Yukarıdaki maddelerden hangileri suda çözünür?

- 2 ve 3
- 1 ve 4
- Yalnız 3
- 1, 2 ve 4

25. Bir katının ısı alarak sıvı hale geçmesine ne ad verilir?
- a) Erime
 - b) Donma
 - c) Buharlaşıma
 - d) Bozunma
26. Aşağıdakilerden hangisi karışımları ayırmak için kullanılan yöntemlerden biri **değildir**?
- a) Süzme
 - b) Yüzdürme
 - c) Mıknatısla ayırma
 - d) Eritme
27. Aşağıdaki karışımlardan hangisini mıknatıs ile ayırabiliriz?
- a) İğne – Kum karışımı
 - b) Seramik – Plastik karışımı
 - c) Pirinç – Taş karışımı
 - d) Tahta – Plastik karışımı
28. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- a) Gazlar bulundukları ortama yayılmayıp sabit dururlar
 - b) Katı maddelerin tanecikleri (molekülleri) arasındaki boşluklar, sıvı maddelerinkinden fazladır
 - c) Sıvılar bulundukları kabın şeklini alırlar
 - d) Katılar bulundukları ortama yayılırlar

EK 5

KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ (BT3)

Adı – Soyadı:

Sınıf:

“KUVVET VE HAREKET” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdakilerden hangisi kendi başına hareket edebilen nesnelerden**biridir**?
 - a) Otomobil tekerleği
 - b) Masa
 - c) Ağaç
 - d) Perde
2. Aşağıdaki hareketlerin hangisinde yavaşlama vardır?
 - a) Yeşil ışık yandığında harekete geçen otomobil
 - b) Perondan kalkışa geçen tren
 - c) Limandan yeni ayrılan gemi
 - d) Piste iniş yapan uçak
3. Aşağıdakilerden hangisinin yapabileceği en yüksek hızdiğerlerine göre daha azdır?
 - a) Akülü oyuncak araba
 - b) Bisiklet süren insan
 - c) Koşan insan
 - d) Tren
4. Duran cisimleri hareket ettirmek veya hareketli cisimleri durdurmak için yaptığımız itme ve çekmeye ne ad verilir?
 - a) Basınç
 - b) Kuvvet
 - c) Güç
 - d) Enerji
5. Hareket halindeki bir aracın hareketine ters yönde bir kuvvet uygulanırsa aşağıdakilerden hangisi meydana gelir?
 - a) Titrer
 - b) Hızlanır
 - c) Yavaşlar
 - d) Uçar

6. Durağa doğru yaklaşan otobüs nasıl bir hareket yapmaktadır?
- Hızlanan
 - Aniden duran
 - Sabit Hızlı
 - Kademeli yavaşlayan
7. Aşağıdaki olayların hangisinde herhangi bir kuvvetin etkisi **yoktur**?
- Kapağın dönmesi
 - Masanın yerinde sabit durması
 - Ağaç yapraklarının sallanması
 - Kapının açılması
8. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- Durağa yanaşan otobüs yavaşlayan hareket yapar
 - Kuvvet uygulanan esnek bir cisim tekrar eski haline dönebilir
 - Yukarı doğru atılan bir top önce yavaşlayan, sonra ters yönde hızlanan hareket yapar
 - Kuvvet uygulanan bütün cisimlerin şekli değişir
9. Bir cisim yavaşlayan hareket yapıyorsa, bunun sebebi aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?
- Cisme etki eden sürtünme kuvvetinin artması
 - Cismin hareketine ters yönde bir kuvvet uygulanması
 - Sürtünmesiz bir zemin üzerinde bulunması
 - Cisme etki etmekte olan itme kuvvetinin azalması
10. Aşağıdaki sürtünme kuvveti ile ilgili ifadelerden hangisi doğrudur?
- Cisme temas gerektiren bir kuvvettir
 - Cismi hızlandırabilir
 - Cisme hareket yönünde etki eder
 - Hızı fazla olan cisimlere etki etmez
- 11.
- Bisiklet pedalının hareketi
 - Sürgülü kapının açılıp kapanması
 - Tahtanın vidalanması
 - Masanın çekilmesi

Yukarıdaki ifadelerin hangilerinde kuvvetin döndürme etkisi vardır?

- Yalnız II
- I ve II
- I ve III
- III ve IV

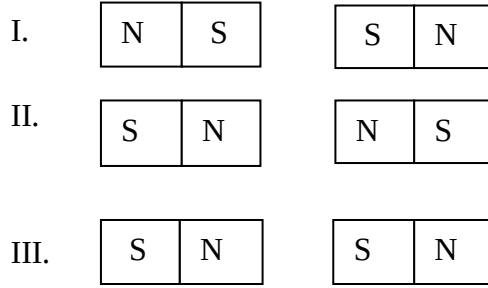
12. Aşağıdakilerin hangisine uygulanan kuvvet ortadan kalktığında cisim ilk haline dönemez?

- a) Oyun hamuru
- b) Yay
- c) Sünger
- d) Şişirilmiş balon

13. Aşağıdaki maddelerden hangisi mıknatıstan etkilenir?

- a) Cam
- b) Kobalt
- c) Plastik
- d) Gümüş

14.



Yukarıdaki durumların hangisi veya hangilerinde mıknatıslar birbirini çeker?

- a) Yalnız I
- b) I ve II
- c) I ve III
- d) Yalnız III

15. Havaya atılan topun tekrar yere düşmesini sağlayan kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Temas gerektiren kuvvet
- b) Yer çekimi kuvveti
- c) Sürtünme kuvveti
- d) Hava direnci

16. Yüksek atlama yapan bir sporcu daha yükseklere çıkabilmek için zorlanır, bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Sporcuya etki eden itme kuvveti
- b) Sporcuya etki eden çekme kuvveti
- c) Yerdeki sürtünme kuvveti
- d) Yer çekimi kuvveti

17. Aşağıdaki durumların hangisinde kuvvetin etkisiyle cismin şeklinde bir değişme olmuştur?

- a) Kaza yapan bisiklet
- b) Havaya kaldırılan sandalye
- c) Açık olan kapının kapatılması
- d) Dönen vida

18. Aşağıdaki hareket türlerinden hangisi diğerlerinden farklıdır?

- a) İtilen masanın hareketi
- b) Saatin yelkovanının hareketi
- c) Araba tekerleğinin hareketi
- d) Pervanenin hareketi

19.

- I. Ağaçtan düşen elmanın hareketi
- II. Pencereden aşağıya atlayan kedinin hareketi
- III. Yukarı doğru atılan taşın hareketi
- IV. Duraktan kalkan otobüsün hareketi

Yukarıdaki ifadelerin hangilerinde önce yavaşlama, sonra da ters yönde hızlanma hareketi olmuştur?

- a) Yalnız II b) I ve III c) Yalnız III d) II ve IV

20. Aşağıdakilerden hangisi doğru bir ifadedir?

- a) Cismin kütlesi azaldıkça sürtünme kuvveti artar
- b) Cismin kütlesi arttıkça sürtünme kuvveti artar
- c) Cismin kütlesi artsa da azalsa da sürtünme kuvveti değişmez
- d) Cismin kütlesi arttıkça sürtünme kuvveti azalır

EK 6**FEN BİLİMLERİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ****FEN BİLİMLERİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ****Adı - Soyadı:****Sınıf:**

Sevgili öğrenciler, bu ölçek sizlerin Fen Bilimleri dersine olan tutumlarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıda yer alan ifadeleri okuduktan sonra karşılarında bulunan boşluklarda size en uygun gelen durumu işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

Gökhan UYANIK

		Hiçbir Zaman	Bazen	Her Zaman
1	Okulda en sevdiğim ders Fen dersidir			
2	Fen derslerinde öğrendiklerimi okul dışında da kullanırım			
3	Fen dersleri benim için eğlencelidir			
4	Fen dersleri ilgimi çeker			
5	Fen derslerinde yaptığımız etkinlikler hoşuma gider			
6	Fen dersleri birçok konuda merakımı artırır			
7	Fen derslerinde öğrendiklerimi günlük yaşamımda kullanırım			

8	Fen derslerinde öğretmenimi büyük bir ilgiyle dinlerim			
9	Fen dersleri benim için sıkıcıdır			
10	Fen derslerine çalışmak diğer derslere çalışmaktan daha zevklidir			
11	Evde fen dersine çalışmayı sevmiyorum			
12	Fen dersinde kendimi mutsuz hissederim			
13	Fen dersinde öğretmenimin bana soru sormasından çekinirim			
14	Fen dersinde kendimi oldukça rahat hissederim			
15	Fen dersini işlemek beni mutlu eder			
16	Fen dersleri kendimi başarılı hissetmemi sağlar			
17	Fen derslerinde derse katılmaya istekliyimdir			
18	Fen dersleri benim için önemlidir			

EK 7**FEN ÖĞRENİMİNE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ****FEN ÖĞRENİMİNE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ****Adı – Soyadı:****Sınıf:**

Sevgili öğrenciler, bu ölçek sizlerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarınızı belirleyebilmek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıda yer alan ifadeleri okuduktan sonra ifadelerin karşısında bulunan boşluklardan size en uygun gelen durumu işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

Gökhan UYANIK

		Hiçbir Zaman	Bazen	Her Zaman
1	Fen derslerinde başarılı olacağımdan eminim			
2	Fen dersinin konularını öğrenmek için uğraşmam			
3	Ne kadar uğraşsam da fen konularını öğrenemem			
4	Kolay veya zor, her durumda fen konularını anlayabilirim			
5	Zor olan fen kavramlarını anlayamam			
6	Fen derslerindeki etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim			

		Hiçbir Zaman	Bazen	Her Zaman
7	Fen derslerinde etkinliklerin sadece kolay olanlarını yaparım			
8	Fen ile ilgili yeni bir kavramı öğrenirken, onu anlamak için çaba gösteririm			
9	Fen dersinde öğrendiklerimi günlük hayatımda kullanabileceğim için bu derse önem veririm			
10	Bir fen kavramını anlamadığımda kavramı anlayabilmek için öğretmenime sorarım			
11	Fenle ilgili problemler çözmenin önemli olduğunu düşünüyorum			
12	Fen dersi sınavlarından iyi not aldığımda kendimi başarılı hissederim			
13	Fen dersinde araştırma etkinliklerinin önemli olduğunu düşünüyorum			
14	Fen dersinde kendime güvendiğimi hissederim			
15	Fen dersinde öğretmen cevaplarımı kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim			
16	Anlamadığım fen kavramları olursa onları öğrenmek için çaba göstermem			

		Hiçbir Zaman	Bazen	Her Zaman
17	Fen derslerinde ilgi çekici konular olduğu için derse katılmaya istekliyimdir			
18	Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek durumların olması beni isteklendirir			
19	Fen dersinde bir hata yaptığımda bunun sebebini bulmaya çalışırım			

EK 8

“EKLEMLER” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Eklemler

Eklemler ile kaslar çoğu zaman birbirine karıştırılır. Oysaki ikisi de farklı kavramlardır. Kemiklerimizin birbirine bağlandığı bağlantı noktalarına **eklem** denir. Kaslar ise lifli bir yapıda bulunan, kemiklerimizin üzerinde demetler halinde yer alan yapılardır. Bizler kemik, kas ve eklemlerimizin birlikte uyum içerisinde çalışmasıyla hareket etmeyi becerebiliriz. Örnek verecek olursak, diz kapağımızı bir düşünelim. Diz kapağımızın hemen altında bacak kemiklerimizin birbirine bağlanmasını sağlayan **diz** eklemimiz olmasaydı nasıl yürüyebilir veya nasıl koşabilirdik? Bacaklarımız daima dümdüz durmak zorunda olurdu. Hareket etmemiz çok ama çok zorlaşırdı. Aynı şekilde, kolumuzda bulunan **dirsek** eklemimizi de bir düşünelim. Dirseğimizde eklem olmasaydı dirseğimizi de hiç bükemezdik ve kolumuz sürekli dümdüz durmak zorunda kalırdı. Bunun gibi vücudumuzun farklı yerlerinde de eklemlerimiz vardır ve bu sayede de rahatça hareket edebiliyoruz. Fakat bir istisna vardır. Kafatasımızda kafatası kemiklerimiz arasında yer alan kafatası eklemleri hareketsiz eklemlerdir. Vücudumuzda hareket etme özelliği olmayan tek eklemimiz, **kafatası eklemidir**. Sonuç olarak, kemiklerimizin birbirine bağlandığı yerlere **eklem** denir ve eklemler de kaslarla birlikte uyum halinde çalışarak kolaylıkla hareket edebilmemizi sağlar.

EK 9

“*DİYAFRAMIN ŞEKİLLERİ*” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Diyaframın Şekilleri

Çoğunuz, soluk verdiğinizde akciğerlerinizin hemen altında bulunun diyaframınızın düzleştiğini zanneder. Oysaki burnumuz veya ağızımız aracılığıyla soluk aldığımızda akciğerlerimiz hava ile dolmaya başlar ve hemen altında kubbe şeklinde bulunan diyafram kasını aşağı doğru iterek **düzleşmesini** sağlar. Daha sonra soluk verme esnasında ise akciğerlerimizin hemen altında bulunan diyafram kası tekrar kubbeleşerek akciğerlerimizde bulunan kirli havanın ağızımızdan veya burnumuzdan dışarı atılmasına yardımcı olur. Görüldüğü gibi soluk alıp-verdiğimiz sırada, diyaframımız yaptığı hareketlerle akciğerlerimize yardımcı olmaktadır. Soluk aldığımızda akciğerlerimiz hava ile dolduğu için diyafram düzleşir ve soluk verdiğimizde ise akciğerlerimizdeki havanın tekrar dışarı atılmasına yardımcı olmak için yukarı doğru kubbeleşir.

EK 10

“NABIZ İLE TANSİYON” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Nabız ile Tansiyon

Çoğunuz nabız ile tansiyonun aynı anlama geldiğini düşünürsünüz. Fakat nabız ile tansiyon aynı şey değildir. Kalbimizin pompaladığı kanın damarlarımıza yaptığı etkiye **nabız** denir. Örneğin, sol bileğimizdeki damarımıza sağ elimizin başparmağıyla hafifçe bastırdığımızda oradan geçen kanı hissedebiliriz. İşte bu durum bize nabzımızı gösterir. Tansiyon ise farklı bir kavramdır. **Tansiyon, atardamarlarımızın içindeki kan basıncını ifade eder.** Damarlarımızın içinde kanın akıp vücudumuzdaki bütün organlarımıza ulaşabilmesi için belirli bir basıncın, yani itme kuvvetinin olması gerekir. Bu itme kuvveti de kalbimizin atardamarlarımıza kan pompalaması ile olur. Tansiyonumuzu, nabzımızda olduğu gibi elimizle dokunarak ölçemeyiz, tansiyon, sadece bunun için yapılmış olan bazı aletlerle ölçülebilir.

EK 11

“KANIMIZDAKİ OKSİJEN MİKTARI” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Kanımızdaki Oksijen Miktarı

Çoğunuz, kanımızdaki oksijen miktarının hiç değişmediğini sanır. Oysaki bu, yanlış bir düşüncedir. Kanımızdaki oksijen miktarı bazı durumlarda artış gösterir. Vücudumuz hareketsiz kaldığında, uzun süre oturduğumuzda veya uyuduğumuzda kanımızdaki oksijen miktarı belli bir düzeydedir. Fakat koşmaya başladığımızda, hızlı hızlı yürüdüğümüzde, ani bir korku yaşadığımızda veya bir durum karşısında çok heyecanlandığımızda kalp atışlarımız hızlanır ve dolayısıyla soluk alıp-verme sayımız artar. Soluk alıp-verme sayımız arttıkça da vücudumuza giren oksijen miktarı artar ve bu sayede de kanımızdaki oksijen miktarında artış olur. Sonuç olarak, kanımızdaki oksijen miktarı sürekli sabit bir şekilde durmaz, bizim hareketlerimize ve yaşantı şeklimize bağlı olarak değişir.

EK 12

“IŞIK GEÇİRGENLİĞİ” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Işık Geçirgenliği

Maddelerin ışığı geçirme özelliği olmasaydı hayatımız kapkaranlık olabilirdi. Işığı geçirme durumlarına göre maddeler saydam, yarı saydam ve opak maddeler olmak üzere üçe ayrılır. Çoğunuz saydam, yarı saydam ve opak maddeleri genellikle birbirine karıştırırsınız. Maddelerin ışığı geçirme özelliği saydamlık olarak adlandırılır. Eğer bir madde **ışığı tamamıyla geçiriyorsa saydam maddedir**. Örneğin, gözlük camı, evimizin penceresi, evimizdeki cam bardaklarımız birer saydam maddedir. **Yarı saydam maddeler ise ışığı tam olarak değil de bir miktar geçirirler**. Örneğin defterinizden bir sayfa koparıp el feneri ile bir tarafından ışık tutarsanız ışık çok net olarak diğer tarafa geçemez. Işığın yalnızca birazı defterin diğer tarafına geçebilir, işte bu yüzden defter yaprağı yarı saydam bir maddedir. Bazı plastik maddeler de ışığı biraz geçirdikleri için yarı saydam maddelerdir. Bir de **saydam olmayan, yani opak maddeler** vardır. **Opak maddeler ışığı hiç geçirmezler**. Örneğin, duvar opak bir maddedir. Duvarın bir tarafından ışık tutulduğunda diğer tarafına ışık geçemez. Sonuç olarak, ışığı geçiren maddelere **saydam** madde, ışığı biraz geçiren maddelere **yarı saydam** madde ve ışığı hiç geçirmeyen maddelere de **opak**, yani saydam olmayan madde denir.

EK 13

“*MADDELER VE CİSİMLER*” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Maddeler ve Cisimler

Çoğunuz cisim ile maddenin aynı anlama geldiğini düşünürsünüz. Oysaki cisim ile madde aynı şey değildir. **Maddeler** doğada **doğal** olarak bulunan nesnelerdir. **Cisimler ise katı maddelerin şekil verilmiş halidir.** Örneğin, cam bir maddedir ve bardak, sürahi veya cam vazo da cama şekil verilerek oluşturulan birer cisimdir. Yine benzer şekilde, ağaç da bir maddedir ve masa, dolap ve kurşun kalem de ağaçtan yapılmış cisimlerdir. Sıvılar ve gazlara gelecek olursak, sıvılar ve gazlar da birer maddedir. Çünkü sıvılara ve gazlara şekil verilemez, sıvılar ve gazlar zaten içinde bulundukları kabın şeklini alırlar. Örneğin, **su ve hava birer maddedir.** Aynı şekilde süt, limonata, çay ve ayran da birer maddedir. Çünkü bu sıvıları bardağa veya sürahiye doldurduğumuzda hemen bulundukları kabın şeklini alırlar. O yüzden bir cisim değil, maddedirler. Sonuç olarak, bir maddenin cisim olabilmesi için katı olması ve bir şekil verilmiş olması gerekir. Cep telefonu, bilgisayar ve kitap birer cisim iken, su, meyve suyu, sıvı deterjan, kola gibi maddeler sıvı oldukları ve belirli bir şekilleri olmadığı için birer cisim değildir.

EK 14

“*ALET Mİ MALZEME Mİ?*” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Alet mi Malzeme mi?

Alet ile malzeme kavramları çoğu zaman aynı anlamdaymış gibi düşünülür. Ama aslında aynı şey değildir. Malzemeler kullanılır ve tükenir biter. Fakat aletler tükenip bitmezler. Örneğin, kek yaparken kullanılan **şeker**, **yumurta** ve **un** birer **malzemedir**. Bunlar kek yapabilmek için gerekli olan malzemelerdir. Bu keki yaparken karıştırmada kullanılan **mikser** ise bir **alettir**. Fakat siz bazen mikserin de bir malzeme olduğunu düşünürsünüz. Oysa ki mikser bir malzeme değildir. Alet tükenmez, daha sonra tekrar tekrar kullanılabilir. Oysa, kekin içerisine konulan aynı şeker, un ve yumurta bir daha kullanılamaz, çünkü kek ile birlikte yenilip tüketilir. Bir terzinin kullandığı **iplik** bir **malzemeyken**, dikişte kullandığı **iğne** ise bir **alettir**. Çünkü iplik kullanılınca biter, aynı iğne ise daha sonra tekrar tekrar kullanılabilir. Bir inşaatta kullanılan çimento ve boya kullanıldıkça tükendiği için birer malzemedir, ama inşaatta kullanılan kürek, el arabası ve boya fırçası birer alettir. Sonuç olarak, aletler tekrar tekrar kullanılabilirken, malzemeler ise bir kez kullanılıp tükenirler. Alet ile malzemeyi birbirinden ayırt etmenin en basit yolu, **malzemelerin** bir kez kullanıldıktan sonra **tükenip** bir daha kullanılamıyor olması, **aletlerin** ise bir kez kullanıldıktan sonra yine **defalarca** kullanılabilir olması bilmektir.

EK 15

“HAM MADDE VE İŞLENMİŞ MADDE” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Ham Madde ile İşlenmiş Madde

Çoğunuz ham madde ile işlenmiş maddeyi birbirine karıştırırsınız. Doğada **doğal** halde bulunan maddelere **ham maddeler** denir. Toprak, taş, odun, petrol, sebze ve meyve gibi maddeler birer ham maddelerdir. Çünkü doğada herhangi bir işleme maruz kalmadan doğal halde bulunurlar. İşlenmiş maddeler ise ham maddelerin işlenmesiyle elde edilirler. Doğada doğal halde bulunan yün, pamuk ve ketenin işlenmesiyle iplik elde edilir. İşte **iplik** bir **işlenmiş maddedir**. Doğada yer altında bulunan doğal maddelerden biri de petroldür, yani **petrol** bir **ham maddedir**. Benzin ise petrolün işlenmesi ile elde edilir, dolayısıyla **benzinişlenmiş bir maddedir**. Sonuç olarak, doğada herhangi bir müdahaleye maruz kalmamış doğal maddelere ham madde denirken, bazı işlemler sonrası işlenerek yeni bir hale dönüştürülen maddelere işlenmiş maddeler denir.

EK 16

“KARIŞIM İLE ÇÖZELTİ” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Karışım İle Çözelti

Karışım ile çözelti kavramlarını çoğu zaman birbirine karıştırırsınız. Karışımlar ve çözeltiler birden fazla maddenin bir araya gelmesiyle oluşurlar. Bazı maddeler suya karışınca suyun her tarafına dağılarak gözle görülemeyecek kadar küçük parçalara ayrılır ve görünmez olurken bazı maddeler de suya karıştırdığımızda ne kadar karıştırsak da yine suyun içerisinde görünürler. Örneğin şekeri su içerisinde karıştırdıkça şeker görünmez olur ve su içerisinde çözünür gider. Daha sonra şekerli suya baktığımızda suyun içerisinde şekeri gözlerimizle göremeyiz. Çünkü şeker suda çözünmüştür. Aynı şekilde tuzu da su içerisine atıp karıştırdığımızda tuz da bir süre sonra su içerisinde görünmez olur. Çünkü tuz da su içerisinde çözünmüştür. İşte bu şekilde maddeleri sıvıların içerisine atıp karıştırdığımızda atılan madde sıvının içerisinde görünmez hale gelirse bu tür karışımlara **çözelti** denir. Örneğin **şekerli su** ve **tuzlu su** birer **çözeltidir**. Çünkü şekeri ve tuzu su ile karıştırdığımızda su içerisinde çözünür ve görünmez hale gelirler. Yine benzer şekilde, **hava** ve **kolonya** da birer **çözeltidir**. Oysa; kum, taş, toprak ve sıvı yağ, gibi maddeleri su içerisine atıp karıştırsak bunların hiçbiri su içerisinde çözünmez ve görünmez hale gelmezler, karıştırmayı bıraktığımızda bu maddeleri suyun içerisinde gözlerimizle tekrar görebiliriz. İşte bu duruma **karışım** denir. Kumlu su, taşlı su, yağ ve su karışımı, topraklı su hep birer karışımdır. Bu karışımları ne kadar karıştırsak karıştıralım taş, toprak, kum ve yağ su içerisinde çözünmez ve yine görünür halde bulunur. Sonuç olarak çözeltiler, her tarafında aynı özelliği gösterirken, karışımlar her taraflarında aynı özelliği göstermezler. Yani, çözeltiler dışarıdan bakıldığında tek bir madde gibi görünürken, karışımların birden fazla maddeden oluştuğu bakıldığında anlaşılabilir.

EK 17

“*BİTKİLER HAREKET EDER Mİ?*” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Bitkiler Hareket Eder Mi?

Çoğunuz canlılar arasında sadece insanların ve hayvanların hareket edebildiğini düşünürsünüz. Oysaki insanların ve hayvanların dışında hareket edebilen başka canlılar da vardır. Bunlardan biri de bitkilerdir. Evet, **bitkiler** sizin düşündüğünüzün aksine **hareketli varlıklardır**. Bitkiler, belki insanlar gibi yürüyemezler, koşamazlar ama boyları yukarı doğru uzayabilir, bir yerden başka bir yere sarılarak büyüyebilirler. Onların hareketlerini kısa sürede çok net bir şekilde göremeyiz ama uzun zamanlar geçtikten sonra birçok bitki önceki haline göre daha farklı bir duruma gelir. Bitkiler başlangıçta toprağın altında bir tohum tanesi şeklindeyken, zamanla topraktan yukarı doğru uzayarak büyürler. Örneğin çevrenizdeki ağaçları bir düşünün. Ağaçlar başlangıçta küçük bir tohum tanesiyken aradan yıllar geçtikten sonra büyüyerek boyları çok uzun hale gelebiliyor. Bir de ayçiçeği bitkisini düşünelim. Ayçiçeği yüzünü güneş ışığına göre hareket ettirebilen, güneşin geliş yönüne göre hareket edebilen bir bitkidir. Bu yüzden ayçiçeğinin bir diğer adı da “Günebakan” dır. Benzer şekilde, bir sarmaşığı veya üzüm bitkisini düşünelim, üzümler dik duran nesnelere sarılarak yukarı doğru **hareket eder** ve **büyürler**, sarmaşık bitkisi de aynıdır, bazen evlerin duvarlarına bile sarılarak onları çepeçevre **sararlar**. Sonuç olarak, bitkiler daima sabit ve hareketsiz bir şekilde duran varlıklar değildir, sonuçta onlar da birer **canlıdır** ve her canlı gibi bitkiler de hareket edebilirler.

EK 18

“KUVVETİN ETKİLERİ” Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Kuvvetin Etkileri

Kuvveti çoğu zaman yalnızca kol veya bacak gücü olarak düşünürsünüz. Fakat kuvvet, varlıkları hareket ettirmek veya hareketli olan bir varlığı durdurmak için uygulanan **itme** veya **çekme** olarak ifade edilir. Sabahları uyandığımızda pencerenin perdesini çekip perdeyi açarız, bisikletimizi evden dışarı çıkarırken iterek çıkarırız veya bir arkadaşımızı oyun parkındaki salıncakta sallarken onu iteriz. İşte bu şekilde birçok hareketi yapabilmek için varlıklara kuvvet uygularız. Aynı zamanda bu kuvveti hava veya rüzgâr da uygulayabilir. Örneğin, rüzgâr yelkenli bir gemiyi **iterek** onun hareket etmesini sağlar. Yani rüzgâr gemiye itme kuvveti uygular. Kuvvet uygulayarak varlıkların hızını artırıp azaltabiliriz. Örneğin bir futbol topuna ayağımızla vurarak bir kuvvet uyguladığımızda onu hızla bir yerden başka bir yere gönderebiliriz veya hızla bize doğru gelen bir topu yakalayarak onu durdurabiliriz. **Kuvvet uygulayarak cisimlerin şeklini de değiştirebiliriz.** Örneğin, bir kâğıdı elimizle tutup yırtabiliriz, plastik su şişesini buruşturabiliriz, kurşun kalem kırabiliriz veya bir oyun hamurunu alıp sıkarak şeklini değiştirebiliriz. Bu şekilde kuvvet uygulayarak cisimlerin şekilleri değiştirilebilir, aynı zamanda cisimlere kuvvet uygulanarak hızları da artırılıp azaltılabilir.

EK 19

4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Üniteleri (2013-2014)

1. Ünite	Vücudumuz Bilmeceini Çözelim
2. Ünite	Maddeyi Tanıyalım
3. Ünite	Kuvvet ve Hareket
4. Ünite	Işık ve Ses
5. Ünite	Gezegenimiz Dünya
6. Ünite	Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım
7. Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI
4.SINIF ÖĞRENME ALANLARI, ÜNİTELERİ VE SÜRELERİ
(2013-2014 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI)

ÖĞRENME ALANI	ÜNİTELER	KAZANIM SAYISI	SÜRE/DERS SAATİ	DERS SAATİ(%)
CANLILAR VE HAYAT	1.Vücudumuz Bilmeceini Çözelim	23	24	16.6
	6.Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	16	20	13.8
	Toplam	39	44	30.6
MADDE VE DEĞİŞİM	2.Maddeyi Tanıyalım	46	36	25
	Toplam	46	36	25
FİZİKSEL OLAYLAR	3.Kuvvet ve Hareket	13	12	8.3
	4.Işık ve Ses	43	20	13.8
	7.Yaşamımızdaki Elektrik	20	16	11
	Toplam	76	48	33.3
DÜNYA VE EVREN	5.Gezenimiz Dünya	17	16	11
	Toplam	17	16	11.1
Genel Toplam		178	144	100

EK 21

Öğrenme Alanı : Canlılar ve Hayat

1. Ünite : Vücudumuz Bilmeceini Çözelim

Önerilen Süre : 24 ders saati

A. Genel Bakış

Fen ve Teknoloji Dersinin ilk ünitesi olan Vücudumuz Bilmeceini Çözelim, sistem kavramı kullanılmadan vücudun bir bütün olarak çalıştığı fikrini temel almaktadır. Hayat bilgisi dersinde, bu üniteye temel oluşturan vücudun genel yapısı, bazı önemli organlar (örn., duyu organları) ve işlevleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Bu ünite öğrenciler, vücudun hayat faaliyetlerini devam ettirebilmek için bütünlük halinde çalışan yapı ve organlara sahip olduğunu anlamalıdır. Öğrencinin kendi vücudunda gözlemleyebildiği hareketten yola çıkarak kas, iskelet, soluk alıp verme, kalp, dolaşım, nabız ve tüm bunlarla bağlantılı egzersizlerle vücudunu tanıması ve günlük hayatı ile ilişki kurması sağlanmalıdır. Bu yapı ve organların yerlerini ve genel hatları ile işlevlerini tanıma ve inceleme amacıyla değişik teknikler (model oluşturma, benzeşim, tartışma) kullanılmalıdır. Öğrenci, beşinci sınıfta beslenme, sindirim ve boşaltım kavramları ile vücudunu tanımaya devam edecektir. Bu ünite, aynı zamanda ilköğretimin ikinci kademesinde verilecek olan vücudumuzdaki sistemlere bir hazırlık niteliğindedir.

Nabız ile ilgili verilen öğretim ve değerlendirme etkinliği, performans değerlendirme açısından; temel kavramlar arasındaki ilişkilerin yoklandığı kelime ilişkilendirme ise öğrencilerin bu konu ile ilgili bellekteki bilişsel ağı ortaya koyması açısından önemli bir örnektir.

Tüm ünitelerde verilen öğrenme, öğretim ve değerlendirme etkinlikleri öneri niteliğindedir. Öğretmenler, fiziki koşulları da dikkate alarak bireysel veya grup içi etkinliklerle tüm öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak uygun bir öğrenme ortamı hazırlamalıdır. Ayrıca ünitenin Etkinlik Örnekleri bölümünde, ön bilgilerin tespitinde giriş etkinliği olarak kavram haritasında ortaya çıkan veriler daha sonra öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesinde dikkate alınmalıdır. Dersin sonunda yapılan kavram haritası, dersin başında yapılan kavram haritası ile karşılaştırılarak kavramsal değişim ve gelişime vurgu yapılmalıdır.

B. Ünitenin Amacı

Öğrencilerin bu ünite; insan vücudundaki iskelet, kas, soluk alıp verme, kalp ve kan dolaşımı ile ilgili yapı ve organların yapısal ayrıntılarına girilmeden, yerlerini ve işlevlerini; tüm bu yapıların birbirinden bağımsız olarak değil, birlikte çalıştığını; egzersizin nabız ve soluk alıp verme hızına etkisini kavraması beklenmektedir.

C. Ünitenin Odağı

Bu ünite hareket kavramı etrafında öğrencilerin gözlem ve inceleme yeteneklerini geliştirme, vücudu ile ilgili gözlem ve inceleme sonucunda elde ettiği verileri kaydetme, bu verileri yorumlama ve genelleme gibi becerilerini artırmaya odaklanılmıştır.

Ç. Önerilen Konu Başlıkları

- Destek ve Hareket
 - İskeletin Yapısı ve Görevi
 - Kasların Yapısı ve Görevi
 - Harekette İskelet-Kas İlişkisi
 - İskelet ve Kas Sağlığı
- Soluk Alıp Verme
- Kanın Vücutta Dolaşımı
- Egzersiz Yapılım
 - Egzersiz-Nabız İlişkisi
 - Egzersiz-Soluk Alıp Verme İlişkisi

VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM ÜNİTESİ KAZANIM VE ETKİNLİKLERİ

E. Ünite Kazanımları ve Etkinlikler

ÖĞRENME ALANI : CANILAR VE HAYAT 1. ÜNİTE: VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM	1. İskelet, kas, hareket ilişkisi ile ilgili olarak öğrenciler: 1.1. Vücudumuzda sert bir yapıya sahip kemiklerden oluşan bir iskeletin olduğunu belirtir. 1.2. İskeletin temel kısımlarını model ve/veya şema üzerinde gösterir. 1.3. Vücudumuzdaki kemiklerin şekillerine göre gruplandırır ve bunlara örnekler verir (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6). 1.4. Gözlemleri sonucunda kemikleri birbirine bağlayan eklemleri fark eder (BSB-1). 1.5. İskeletin ve kasların vücudunda birlikte şekil verdiğini model oluşturarak gösterir (BSB-21). 1.6. Gözlemleri sonucunda hareketi sağlayan kasların iskelete bağlı olduğunu belirtir. 1.7. Kasların lifli yapısı sayesinde kasılp gevşediğini ve kemikleri hareket ettirdiğini açıklar. 1.8. Egzersiz ile kas ve kemik gelişimi arasında ilişki kurar. 1.9. İskelet ve kas sağlığını olumlu ve olumsuz etkileyecek davranışlara örnekler verir.	4 Kavram Haritası Oluşturulum Öğrenen giriş etkinliği olarak öğrencilerden iskelet-kas ve hareket ile ilgili akıllarına gelen kelimeleri söylemelerini ister. Söylenen kelimeleri tahyia yazılır. Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır ve öğrencilerden bu kelimeleri kullanarak bir kavram haritası oluşturmalarını ister. Grupların bu çalışmasından sonra kavram haritası etkinliği tahrada, tüm sınıfın katkıbölceği biçimde beraber düzenlenir. Öğretmen kavram haritası yapımı sırasında belirlediği kavram yamalarını ve/veya bilgi eksikliklerini konu öğretimi sırasında dikkate alır. Tüm öğrencilerin hazırlandığı bu kavram haritası, konu anlatımı sonrasında tekrar ele alınarak konu anlatımı öncesi ve sonrası kavramsal gelişim ve değişimin gözlenmesi sağlanır (1.1; 1.9). 4 Öğrenciler iskelet modeli, şema ve/veya diğer görsel (röntgen filmi gibi) materyaller üzerinde iskeletin temel kısımlarını, kemik çeşitlerini ve eklemleri gösterir (1.2-1.3; 1.4). (BSB-1,2,3,4,5,6). 4 Kemik ve Eklemleri İnceleyelim Öğrenen, öğrencileri gruplara ayırır. Her grup çiğ tavuk kanadı veya bacağı getirir. Gruplar bu kanat veya bacaklarda kemikleri birbirine birbirine bağlayan eklemleri inceler. İnceleme sonuçlarını kendi vücutlarındaki eklemlerle ilişkilendirir (1.4; 1.7). (BSB-1, 2, 23). 4 Vücudum Dik Duruyor İskeletin vücudum dik durmasını ve hareketi sağladığını gözlemlemek amacıyla; her öğrenci bir beze bir çocuk şekli çizir ve bezı keser. Kesilen şekli elinde tutarak dik durup durmadığını gözlemler. İnce bir teli kestiği beze geçirerek tekrar bezı tutar. Şeklin neden dik durduğunu tartışmaya açılır. Öğrenci teli öne ve yanlara bükerek şeklin hareket etmesini sağlar (1.1; 1.5). (BSB-15; 21, 22, 23). 4 Vücuduma Şekli Veren Ne? Kas ve iskeletin birlikte vücutta şekil verdiğini gözlemlemek için; öğrenciler öğretmen rehberliğinde telden insan modeli (çöp adamı) yapar ve üzerini oyun hamuru, kil veya hamur ile kaplayarak modele vücut şekli verir (1.5). (BSB-1, 2, 21). 4 Güçlü Pazımlarım Öğrenci, sağ elini yumruk yapıp sol eliyle sağ kolunun pazısını tutar. Sağ kolunu yavaş yavaş büküp açar. Öğrenciler, öğretmen rehberliğinde pazıda hissedilen değişimin ne olduğunu tartışır (1.6). (BSB-1, 2, 23). 4 Kasları İnceleyelim Öğrenciler getirtilen bir parça haşlanmış tavuk göğsündeki kas liflerini diseksiyon iğnesi (veya yorgan iğnesi, kürdan vb.) ile ayırır ve büyüteçle inceler (1.7). (BSB-1, 2). 4 Yanlış mı? Doğru mu? Öğrenen, öğrencilere günlük hayatlarında yaptıkları hareketleri (verdiği hafif bir eşyayı kaldırma, sırada oturma, okul çantasını taşıma vb.) uygulamalı olarak yaptırır. Öğrenciler hareketlerini doğru yapıp yapmadığını öğretmen rehberliğinde tartışır (1.9). (BSB-1, 23).	1-4 1.1 Kemik yapısı verilmez. 1-4 1.2 İskeletin temel kısımları; kafatası, omurga, göğüs kafesi, kollar ve bacaklar olarak verilir. 1-4 1.3 Kemik çeşitleri uzun, kısa ve yassı olarak verilecek; ayrıntıya girmeden belirgin örnekler seçilir. 1-4 1.4 Eklemlerin yapısı ve çeşitleri verilmaz. [] Etkinliklerden sonra temizliğe dikkat edilir. 4 Beden eğitimi dersinde yapılan etkinliklerin kemik ve kas gelişimine olumlu katkısı belirtilir. 4 Kariyer Bilinci Geliştirme: Yoğun kas gücü kullanımını gerektiren meslekler sporculuk, hamallık, inşaat işçiliği örnek verilir. 1-4 1.7 Kasın ayrıntılı yapısı (aktin, miyozin, tendon, kiriş vb. gibi) ve kas çeşitleri verilmaz. [] 1.7 Kasılma ile kasın kısaldığı, gevşemesi ile kasın normal (dinlenme) pozisyonu olduğu vurgulanır. [] 1.9 Kemik gelişiminde beslenmenin (süt ve süt ürünlerinin önemi vurgulanır. 4 Açık Uçlu Soru 4 Kelime İlişkilendirme 4 Bulmaca 4 Kes-Yapıştır-İsmlendir-Kesfet 4 Sağlık Kültürü (1.8 - 1.4). 4 Spor Kültürü ve Olimpiyat Eğitimi (1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8 - 1.2, 3, 4, 9).

4 Sınıf-Okul İçi Etkinlik 4: Ders İçi Etkinlik 4: Diğer Derslerle İlişkilendirme 4: Ölçme ve Değerlendirme 4: Kavram Yanılgısı []: Uyan 1-4: Sınırlamalar 4: Ara Disiplinlerle İlişkilendirme (Ayrıca içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji kazanımını-2. rakam ara disiplin kazanımını gösterir.)

ÖĞRENME ALANI : CANILAR VE HAYAT **1. ÜNİTE: VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM**

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
	2. Soluk alıp, verme ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1. Soluk alıp-vermede görevli yapı ve organları belirtir. 2.2. Soluk alıp-verme sırasında havanın izlediği yolu model üzerinde gösterir. 2.3. Soluk alıp vermenin vücudumuz için gerekli olan oksijeni dış ortamdan alıp, zararlı olan karbondioksiti dış ortama vermeyi sağladığını belirtir. 2.4. Doğru soluk alıp vermeyi ve önemini tartışır.	2. Soluk Alıp Veriyorum Öğretmen giriş etkinliği olarak öğrencilerin derin derin soluk alıp vermelerini ister. Öğrenciler bu işleme hangi organ ve yapıların katıldığını ve soluk alıp vermede havanın izlediği yolu tahmin ederler. Daha sonra model, levha, şemalar üzerinde soluk alıp-vermeyi sağlayan yapı ve organları gösterirler. Konu anlatımından sonra, yaptıkları tahminleri ve model, levha, şema üzerindeki gösterim etkinliklerinin doğruluğunu öğretmen rehberliğinde tartışır. (2.1; 2.2), (BSB-1, 8). 3. Kanın vücutta dolaşımı ile ilgili olarak öğrenciler; 3.1. Kanın vücutta dolaşımını sağlayan yapı ve organları belirtir. 3.2. Kalp tarafından pompalanan kanın vücutta damarlar içinde dolaştığını ifade eder. 3.3. Kanın vücutta maddeleri taşımak amacıyla dolaştığını belirtir. 3.4. Kendisinin ve bir başkasının nabzını sayar (BSB-1, 17; FTTÇ-1). 3.5. Kalbinin sesini dinlemek amacıyla ile basit bir stetoskop yapar (BSB-1, 15, 21; FTTÇ-13).	[1] 31 Kalbin yapısı ve damar çeşitleri, büyük ve küçük dolaşım, kan hücreleri üst sınıflarda verilecektir. ● Kelime ilişkilendirme ● Bulmaca ● Sağık Kültürü (3.1-2)
	3. Kanın vücutta dolaşımı ile ilgili olarak öğrenciler; 3.1. Kanın vücutta dolaşımını sağlayan yapı ve organları belirtir. 3.2. Kalp tarafından pompalanan kanın vücutta damarlar içinde dolaştığını ifade eder. 3.3. Kanın vücutta maddeleri taşımak amacıyla dolaştığını belirtir. 3.4. Kendisinin ve bir başkasının nabzını sayar (BSB-1, 17; FTTÇ-1). 3.5. Kalbinin sesini dinlemek amacıyla ile basit bir stetoskop yapar (BSB-1, 15, 21; FTTÇ-13).	3. Genç Doktor Öğretmen öğrencilere stetoskop ile ilgili bilgi verdikten sonra Y borusu (plastik veya cam), iki adet 35 cm'lik, bir adet 10 cm'lik plastik hortum ve huni verir. Öğrencilerden bu malzemeleri kullanarak basit bir stetoskop yapmalarını ister. Her öğrenci bunun için geniş kısmını arkadaşının kalbinin üzerine koyar, uzun iki plastik hortumun uçlarını ise kulaklarına takarak 1 dakika süreyle arkadaşının kalp atışlarını sayar ve kaydeder. Öğretmen bu etkinlikten sonra, sınıfa doktorların kullandığı bir stetoskop getirerek, öğrencilerin bunu kendi yaptıkları stetoskop ile karşılaştırmalarını sağlar (Not: Basit stetoskop yapımında; aynı uzunluktaki (35 cm) iki plastik hortum Y borusunun uçlarına takılır, "Y" borusunun alt ucuna ise kısa (10 cm) plastik hortum takılır ve plastik hortumun ucuna huni yerleştirilir.) (3.5), (BSB-1, 15, 17, 20, 21; FTTÇ-1, 4, 13, 16, 35). ● Öğrenciler model, levha ve/veya şemalar üzerinde vücutta kan dolaşımını sağlayan yapı ve organları gösterir (3.1). 4. Nabzımı Sayıyorum Öğrenci sol bileğinin iç kısmındaki ana damara sağ elinin baş parmağı hariç diğer parmaklarını koyarak 1 dk süreyle nabzını sayar ve sonucu kaydeder. Kendi nabız sayısını ile arkadaşlarının nabız sayılarını karşılaştırır (3.4), (BSB-1, 17, 20, 23; FTTÇ-1).	[1] 31 Kalbin yapısı ve damar çeşitleri, büyük ve küçük dolaşım, kan hücreleri üst sınıflarda verilecektir. ● Kelime ilişkilendirme ● Bulmaca ● Sağık Kültürü (3.1-2)

● Sınıf-Okul İçi Etkinlik ● Ders İçi Etkinlik ● Ders İçi Etkinlik ● Diğer Derslerle İlişkilendirme ● Ölçme ve Değerlendirme ??? Kavram Yanılgısı [1] Uyan !!! Sınırlamalar ● An Disiplinlerle İlişkilendirme (Ayrac içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji kazanımı-2. rakam ara disiplin kazanımını gösterir.)

ÖĞRENME ALANI : CANLIYAR VE HAYAT 1. ÜNİTE: VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM	4. Egzersizin nabız ve soluk alıp vermeye etkisi ile ilgili olarak öğrenciler, 4.1.Gözlemleri sonucunda egzersizin nabza etkisini fark eder (BSB-1). 4.2. Egzersiz sonucu nabız ile ilgili elde ettiği verileri kaydederek ve yorumlar (BSB-19,20,21; FTTÇ-1). 4.3.Gözlemleri sonucunda egzersizin soluk alıp verme sıklığına etkisini fark eder (BSB-1). 4.4. Gözlem ve araştırmaları sonucunda egzersiz, soluk alıp verme ve nabız arasında ilişki kurar (BSB-1,19,23). 4.5. Egzersiz dışında nabız ve soluk alıp verme sıklığına etki eden etkenleri belirler.	4. Nabız ve Egzersiz Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır. Her gruptan bir öğrenci seçilir. Bu öğrencilerin dinlenme durumunda nabız sayılır ve kaydedilir. Aynı öğrenciler bahçede veya uygun bir ortamda 1dk koşuktan sonra, nabızları tekrar sayılarak kaydedilir. Öğrencilerden 2 ve 3 dk koşuktan sonra nabız sayılarının ne olabileceğini tahmin etmeleri istenir. Seçilen öğrenciler dinlendirildikten sonra 2 dk koşutur ve nabızları tekrar sayılarak kaydedilir. Aynı işlem 3 dakikalık koşu için tekrar edilir. Elde edilen veriler kullanılarak sünn grafiği çizilir, grafik yorumlanır. Gruplar arasındaki bulguların farklılık ve benzerlikleri tartışmaya açılır. Öğrencilerin tahmin yoluyla buldukları sonuçlar karşılaştırılır (Not: Nabız sayım süresi 1 dk olarak alınacaktır) (4.1; 4.2; 4.4), (BSB-1, 17, 19, 20, 21, 22, 23; FTTÇ-1). 4. Soluk Alıp Verme ve Egzersiz Egzersiz ile soluk alıp verme sıklığı arasındaki ilişkiyi gözlemleyebilmek için, sınıftan bir öğrenci seçilir. Bu öğrencinin dinlenme durumunda soluk alıp verme sıklığı gözlenir. Aynı öğrenci okul bahçesinde 2 dk koşuturduktan sonraki soluk alıp verme sıklığı gözlenerek aradaki fark tartışılır (4.3; 4.4), (BSB-1, 22, 23).	[!] 4.4 Bu konu ile ilgili olarak yapılan etkinliklerde sağlık sorunu (astım, kalp rahatsızlığı vb.) olan öğrenciler dikkate alınır. [!] 4.4 Grafik çizimlerinde yatay eksen egzersiz süreleri (dinlenme durumu, 1dk, 2 ve 3.dk), dikey eksen ise nabız sayısı yazılır. [!] 4.5 Nabız, soluk alıp verme hızına egzersiz dışında etki eden faktörler için heyecan, korku, sevinç ve yük taşıma örnekleri verilir. 4.2 kazanımı için Matematik dersi “Sünn Grafiği” alt öğrenme alanı (Kazanım 1). Çoktan Seçmeli Kelime İlişkilendirme Performans Değerlendirme

4. Sınıf-Okul İçi Etkinlik 4. Okul Dışı Etkinlik 4. Ders İçi İlişkilendirme 4. Diğer Derslerle İlişkilendirme 4. Ölçme ve Değerlendirme 4. Kavram Yamlığı 4. Uyan 4. Sınırlamalar 4. An Disiplinlerle İlişkilendirme (Aynıç içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji kazanımı-2. rakam an disiplin kazanımını gösterir.)

EK 23

Öğrenme Alanı	: Madde ve Değişim
2. Ünite	: Maddeyi Tanıyalım
Önerilen Süre	: 36 ders saati

A. Genel Bakış

Öğrenciler, Hayat Bilgisi dersi kapsamında, birinci sınıftan itibaren, çeşitli madde, cisim, malzeme ve eşyalarla tanışmış; onlarla ilgili büyük-küçük, renkli-renksiz, sıcak-soğuk, kokulu-kokusuz, vb. kavram çiftleri ile alıştırmalar yapmış durumdadır. Bu ünite, anılan nitelere dayanarak **katı-sıvı-gaz, madde-cisim-malzeme-eşya, doğal madde-işlenmiş madde-yapay madde** kavramları sezdirilecek; bu arada, yeni nitelme özellikleri sunulup öğrencilerin madde tanıma yetileri geliştirilecek; **kütle ve hacim** büyüklükleri öğrenci tarafından ölçülüp sonuçların ifadesi için alıştırma yapılacaktır. Ayrıca öğrencinin, farklı sıcaklıkta maddeler arasındaki etkileşimi keşfederek ısıyı “sıcaktan soğuğa bir akış” düzeyinde sezmeye hedeflenmiştir. Ünite sonuna saf madde, karışım, çözünme, çözelti, ayırma, vb. kavramlara seziş, keşif ve tasarlama düzeyinde giriş yapılmaktadır. Böylece, **ölçülebilir ve ayırt edici özellikler** konusu için bir alt yapı oluşturulmuştur.

Anılan kavramlar işlenirken kaynakların bilinçli ve ölçülü kullanımı, doğal çevrenin temiz tutulması, mıknatıslık özelliğinin çöplerin değerlendirilmesinde uygulanışı, sıvıların şekil alma özelliklerinin döküm teknolojisi açısından önemi gibi FTTÇ becerileri ile doğrudan ilgili değişimler yer almaktadır. Sınıflandırma, problem çözme, tasarlama, ölçme, veri toplama, kaydetme, sunma ve yorumlama, matematik ilişki kurma gibi BSB katkıları da gözetilmiştir.

Ünite işlenirken öğrencilerin uygun aralıklarla, öğrenecekleri kavramlar için alt yapı oluşturan nitelikteki mevcut bilgi ve deneyimlerini hatırlamaları, yeniden düzenlemeleri ve hazır oluş düzeylerinin öğretmence tespit edilmesi amacıyla, ön bilgi yoklama aktiviteleri öngörülmüştür. Maddelerin tanıtıcı özelliklerinin işlenişinde, sınıf ortamına uygun, zihnin yaşayarak yapılması hedefli, bireysel farklılıkları da yer yer gözetilen aktiviteler önerilmektedir. Maddenin mikro yapısına girilmemekle birlikte, mikro yapı ile makro özellikler arasında ilişki kurmaya yardımcı iki benzetim aktivitesi teklif edilmiştir. Öğretim ve değerlendirme etkinlikleri arasında kavram ilişkilendirme, istasyon, kavram haritası, akran değerlendirme, poster ve proje tipleri ağırlıktadır.

B. Ünite Amacı

Bu ünite amacı, öğrencilerin maddeyi ve onun değişik formlarını nitelerken kullandıkları kavramlarla tanışması, bu kavramlarla doğru betimlemeler yapması, maddenin iki temel özelliği olan **kütle ve hacim** büyüklükleri üzerinde **ölçme ve sonuç bildirme** alıştırmaları yaparak ölçülür nitelikler fikrine aşinalık kazanması, **maddenin değişimi ve maddelerin etkileşimi** konularına en basit düzeyde bir giriş yapmasıdır.

C. Ünite Odağı

Bu ünite, en yakın çevrede yer alan madde, cisim, malzeme ve eşyalara ilişkin kavramların doğrudan deneyim yoluyla sezdirilmesi, bu deneyimler sırasında **bilimsel bakışın** bazı temel yönlerinin hissettirilmesi, bireyin kendi beş duyusu yoluyla maddesel olayları doğrudan keşfi; bu yolla, bilinçli tüketim, çevreye duyarlılık, tarafsız gözlem ve deney, basit kavram ve araçlarla problem çözme, veri toplama, sunma ve yorumlama odaklıdır.

Ç. Önerilen Konu Başlıkları

- Çevremizde Sayısız Maddeler Vardır
Maddeyi Nasıl Niteleriz?
Madde-Cisim-Malzeme-Eşya
- Maddenin Hâlleri
- Maddenin Ölçülebilir Özellikleri
Kütle
Hacim
- Maddenin Değişimi
İnsanlar İşleyerek Maddeyi Değiştirirler (Doğallık, Yapaylık)
Doğa Olayları Maddeyi Değiştirir
- Maddenin Isı Etkisi ile Değişimi
Isınma-Soğuma
Hâl Değişimi
Bozunma
- Maddeler Doğada Karışık Hâldedir
Saf Madde-Karışım
Çözeltiler-Çözünme
- Karışımlar Ayrılabilir mi?
Süzme
Mıknatısla Ayırma
Buharlaştırma

MADDEYİ TANIYALIM ÜNİTESİ KAZIMLARI VE ETKİNLİKLERİ

E. ÜNİTE KAZANIMLARI VE ETKİNLİKLER

ÖĞRENME ALANI: MADDE VE DEĞİŞİM 2.ÜNİTE: MADDEYİ TANIYALIM

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR																																										
1. Madde, cisim, malzeme ve eşya kavramlarıyla ilgili olarak öğrenciler;	1.1. Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özellikleri ile niteler (BSB-1, 2, 3, 4).	Ede-Okulda Kullandıklarımız Öğrenciler, ön bilgilerini kullanarak saydam-opak, parlak-mat, sert-yumuşak, esnek-berk, kırılmaz-sıgılam, su geçirgen-su geçirmeyen, kokulu-kokusuz, katı-sıvı, vb. kavram çiftleri ile madde, malzeme, cisim ve eşyaları nitelleyen metin yazar (1.1; 1.2; 1.3). Ne Nedir, Nasıl Bileceğiz? Öğrenciler, sınıfı getirilen cisim, eşya, malzeme, alet türünden çok sayıda varlığı, madde, cisim, eşya, malzeme, alet başlıklı beş sütunda gruplandırır. Gruplandırma sırasında öğrenen, aynı varlığın birden çok şey olabileceğini hatırlar. <table><tr><th>Varlık Adı</th><th>Madde</th><th>Cisim</th><th>Malzeme</th><th>Eşya</th><th>Alet</th><th>Özellikleri</th></tr><tr><td>Porselen fincan</td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td>Sert, parlak, kırılmaz, su geçirmez...</td></tr><tr><td>Un</td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td>Beyaz, küçük taneli...</td></tr><tr><td>Zeytin yağı</td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tornavida</td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td></tr><tr><td>.....</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Varlık Adı	Madde	Cisim	Malzeme	Eşya	Alet	Özellikleri	Porselen fincan	✓	✓		✓		Sert, parlak, kırılmaz, su geçirmez...	Un	✓		✓			Beyaz, küçük taneli...	Zeytin yağı	✓		✓				Tornavida	✓	✓			✓									[1] 13 Bir maddenin cisim, eşya ya da malzeme olduğu gibi tereddütte düşülen hallerde, bu kavramlar arasında çok keskin bir sınır olmadığı, bunların kullandığı yere göre farklı isimler aldığı, bazı durumlarda birinin yerine ötekini de kullanıldığı vurgulanır. ✎ Kariyer Bilinci Geliştirme: Maddenin malzemeye, cisme ve eşyaya dönüşmesiyle ilgili mesleklerle kuyunculuk, marangozluk ve beykeltirlik örnek verilebilir. ☐ 1.2 kazanım için Türkçe dersi Dinleme öğrenme alanı; Dinlediğini Anlama (Kazanım 27) [1] 1.3.1.4.1.9 Maddeleri sınıflamada ortaya çıkabilecek belirsizlikleri gidermek için ölçmenin, bilimsel yaklaşımın ve akıcılığın önemi vurgulanıp buradan, Atatürkçülük ile ilgili 1.9 kazanımına geçilebilir. ☐ 1.4 kazanım ile ilgili "Ne Nedir, Nasıl Bileceğiz?" etkinliğinin arkasından Atatürk'ün kişiliğinin ilgili yönünü açıklayan bir okuma parçası verilir. [1] Atatürkçülük ile ilgili konular (14, 19-1) [1] 15 Malzeme, eşya ve alet kavramları ilgili maddenin işlevi temelinde verilir, araç ve gereç kavramlarının kullanıldığı ara durumlar örneklendirilir. Öğrenci Değerlendirme Formu Akran Değerlendirme Formu Madde-Malzeme-Cisim-Eşya
Varlık Adı	Madde	Cisim	Malzeme	Eşya	Alet	Özellikleri																																							
Porselen fincan	✓	✓		✓		Sert, parlak, kırılmaz, su geçirmez...																																							
Un	✓		✓			Beyaz, küçük taneli...																																							
Zeytin yağı	✓		✓																																										
Tornavida	✓	✓			✓																																								
.....																																													
1.3. Varlıkların sınıflandırılmasında belirsizlik olabileceğinin farkına varır (FTTC-2).	1.4. Anlaşmazlık halinde bilimin önemini kavrar; Atatürk'ün akıl ve bilim ile sorunlara nasıl yaklaştığını açıklar (BSB-22, 23, 24; FTTC-2).	Seçilen madde, malzeme, cisim ve eşyaların bu gruplardan hangisine girdiğine dair öğrencilerin tartışmaları istenir Öğrenci gruplarının hazırladığı listeler karşılaştırılır. Seçilen maddenin eşya mı, malzeme mi, cisim mi olduğu konusunda grupların ayrıntılara düşmesi müberrirdir. Öğrenen, fikir birliği oluşmayan durumlar için sınıf içinde ortak tartışma açar. Bu tartışma sırasında kesinlikle yönlendirme yapılmaz. Üzerinde anlaşma sağlanmayan sınıflandırmaların tamam eksikliğinden kaynaklandığı öğrenmece vurgulanır. Her terim için sınıf içinde bir tanım geliştirme denemesi yapılır. Örneğin: "Eşya: Bir işimize yaradığı için evde, okulda veya yolumuzda bulduğumuz nesne." "Alet: Cisimlere şekil vermek veya onları üzerinde bir iş yapmak için kullandığımız nesne." "Malzeme: Birçoğunun bir araya getirerek bir rüketim maddesine dönüştürdüğümüz maddeler." şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımlamalardan sonra hazırlanan listeler yeniden gözden geçirilir. Sorunların nasıl ortadan kalktığı görüldükten sonra, yapılan işin akıcılık ve bilimsellik ilkelerine uyumak anlamına geldiği belirtilir. Konu Atatürk'ün sorunlara yaklaşımıyla ilişkilendirilerek Atatürk'ün sorun çözme tekniğinin üstünlüğü vurgulanır (1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.9).																																											
1.5. Madde, cisim, malzeme, eşya, alet vb. kavramları cümle içinde doğru olarak kullanır (BSB-3, 4, 5, 6).																																													

MADDEYİ TANIM ALIM

☐: Sınıf-Okul İçi Etkinlik ☐: Okul Dışı Etkinlik ☐: Ders İçi İlişkilendirme ☐: Diğer Derslerle İlişkilendirme ☐: Ölçme ve Değerlendirme ??? : Kavram Yanılgısı [1]: Uyarı ---: Sınıfların # An Disiplinlerle İlişkilendirme (Ayrıca içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji dersi kazanımını-2. rakam an disiplin kazanımını gösterir.)

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
2. Katıların, sıvıların ve gazların temel özellikleriyle ilgili olarak öğrenciler,		116 Mutfakta Ne Çok Madde Var! Öğrenciler, önceki bilgilerini kullanarak mutfakta kullandıkları katı, sıvı ve gaz katındaki maddeleri listeler. 117 Maddelerin Halleri ve Özellikleri Tuz, şeker, pirinç, silgi, balon, plastik veya cam bardak gibi katılar; su, sıvı yağ, süt gibi sıvılar ve hava dolu balon maddelerin durumunu konur. Öğrenciler bunları inceler ve özelliklerini kaydeder. Balon farklı şekillere sokarlar. Öğrencilerden katı ve sıvı maddeleri farklı kaplara boyalımlardan istenerek katı, sıvı ve gazların neden farklı davranışları yaptığını tartışmaya açılır. Öğrenciler, bu tartışmada katıların belli şeklini aldığını, şeker, tuz gibi küçük taneli katıların tanelerinin genel katı kavramına uyduğunu; ama su gibi akışkanın, sıvıların akma özellikleri sebebi ile konulduğu kabın şeklini aldığını fark eder (2.1; 2.2; 2.3; 2.7). 118 Havadan Kaçır Yok Öğrenciler, ellerinin altından bir karton salıyarak veya yandırlarak pipiyesek havanın varlığını hissedebilir (2.4; 2.7). 119 Şeyimin İçinden Çıkan Ne? Öğrenciler, içi boş küçük bir pipiye içi su dolu geniş bir kaba, önce pipinin ağzı aşağı gelecek şekilde dik olarak dala sonra pipinin ağzı yukarı gelecek şekilde dik ve veya eğik olarak tutarlar. Şişe boş ağzı komanda ile suyun neden dolmadığını tartışır. Öğrenme, havanın da bir yer kapladığını ve kendi bölgesine suyu yaklaştırdığını vurgular. Buradan, havanın var olduğunu çıkarır. Şişe ağzı yukarı döndüce, çıkan kabarcıkların hava olduğunu, içini dolan suyun ancak hava çıktikten sonra pipiye gerektirdiği bu yüzden suyun pipiye gerektirmesi için havanın çıkmasını beklemesi gerektiği vurgulanır (2.4; 2.7). 120 Kolumun Yayılması Yumruğu büyüldüğünde bir pomak parçasına kolonya vb. koku kokulu uçucu bir sıvı sürülür, pomak parçası öğrencilerden uzatılır konur. Kolu hissedilen pomak kaldırılmaz. Öğrenciler, pipiye yaka ve uzak öğrencilerin koluna hissettikleri zamanları not ederler. Kolumun nasıl şiştiği ve ulama zamanı arasındaki fark tartışmaya açılır. Pomak kuruduktan sonra, sıvıların suyun sıvıya girmiş olduğunu sorular tartışılır, suyun buharla döşemesi vurgulanır (2.4; 2.5; 2.6; 2.7). 121 Gazı Hapsetmek Zordur Öğrenciler, topla şişse batarlığı bir balon pipirler. Balon şişirildikten sonra havanın topla şişse ile şişen delikten çıkıyor izlenir. Aynı balona su konularak suyun suya özelliğinin çok daha az olduğunu gözlemleir ve vurgulanır (2.5; 2.6).	[1] 2.4 Gazların var olduğunu ve maddelerin gazıya geçişi vurgulanır. 117 2.1-2.7 Maddelerin temel özellikleri tartışılır. 118 2.4 Katıların, sıvıların ve gazların temel özellikleriyle ilgili olarak öğrenciler, 119 2.4 Katıların, sıvıların ve gazların temel özellikleriyle ilgili olarak öğrenciler, 120 2.4 Katıların, sıvıların ve gazların temel özellikleriyle ilgili olarak öğrenciler, 121 2.4 Katıların, sıvıların ve gazların temel özellikleriyle ilgili olarak öğrenciler,

ÖĞRENME ALANI: MADDE VE DEĞİŞİM 2.ÜNİTE: MADDEYİ TANIYALIM

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
MADDEYİ TANIYALIM	3.7. Ölçü birimlerinde uluslar arası sistemi kabul etmenin insan ilişkileri ve ticaret açısından önemini açıklar (FTTÇ-4, 5, 27).	 Her Yerde Aynı Birim Öğrenciler kütfe ve hacim için herkesin aynı bir ölçü birimi kullanması halinde çıkabilecek kargaşayı topluca tartışır. Öğretmen, bugün kullandığımız uluslar arası birimlerin kabul edilmeden önce karşılaşılan ticarî zorlukları anlatır. Öğrenciler, Cumhuriyet döneminde, Atatürk'ün önderliğinde bugünkü ölçü birimlerinin kabul edilmesinin anlam ve önemi ile ilgili bir kompozisyon yazar veya bir poster hazırlar (3.7).	[1] Atatürkçülük ile ilgili konular (3.7 -1) [1] 3.7 Cumhuriyet inkılaplarından, ölçü ve tartıların uluslar arası ölçü ve tartılarla uyumlu hale getirilmesi ile ilgili bir okuma parçası ile verilebilir.

 Sınıf-Okul İçi Etkinlik  Okul Dışı Etkinlik  Ders İçi İlişkileştirme  Diğer Derslerle İlişkileştirme  Ölçme ve Değerlendirme ??? Kavram Yanılgısı [1] Uyan  Sınırlamalar  Ara Disiplinlerle İlişkileştirme (Ayrıca içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji dersi kazanımını-2. rakam ara disiplin kazanımını gösterir.)

ÖĞRENME ALANI: MADDE VE DEĞİŞİM 2.ÜNİTE: MADDEYİ TANIYALIM

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
MADDEYİ TANIYALIM	5. Maddenin halleri arasındaki dönüşüm ile ilgili olarak öğrenciler; 5.1. Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve °C ile ifade eder (BSB-16, 17, 18, 20; FTTÇ-13, 31). 5.2. Sıcak ve soğuk maddelerin teması sırasında meydana gelen sıcaklık değişimlerini gösteren deney tasarımlar (BSB-7, 14, 15, 22, 23). 5.3. Isınma-soğuma sürecinin ısı alışverişini ile gerçekleştirdiği çıkarımını yapar (BSB-2, 23; FTTÇ-16).	 Sıcaktan Daha Sıcak-Soğuktan Daha Soğuk Öğrenciler, ıvıralı veya alkollü termometre ile sınıf havasının, bahçenin, musluk suyunun, buzlu suyun ve kendi vücutlarının sıcaklığını ölçüp ortamı ve sıcaklığı bir tabloya kaydedebilir. Ölçümleri değerler ile bir sütun grafiği oluştururlar. Grafikteki verilere dayanarak neyin sıcaklığının daha yüksek olduğu irdelenir. Sıcaklık değeri ile sıcak-soğuk nitelendirmeleri arasında ilişki kurulur (5.1, BSB-21).  Isı Alıyor Öğrenciler, gruplar oluşturur ve her grup bir büyük kase ve bu kâsenin içine girebilecek boyutta bir kavanoz temin eder. Kâseye yeni kaynamış su, kavanoza ise musluk suyu konularak bunların sıcaklıkları ölçülüp kaydedilir. Kavanoz büyük kâsenin içine konur ve bir süre (5-10 dak) bekletildikten sonra her iki suda da sıcaklık ölçümü yapılır. Öğrenciler gözlemlerini kaydeder. ‘Başlangıçta soğuk olan suya ne oldu?’ ve ‘Başlangıçta sıcak olan suya ne oldu?’ sorularına cevap aranır. Sıcak suyun soğuk suya ne verdiği ve soğuk suyun sıcak sudan ne aldığı ayrıca tartışmaya açılır. Alınan verilerin ısı, yükseklik-alçalanın sıcaklık olduğu vurgulanır. Termometreden okunan büyüklüğün sıcaklık olduğu, akan ısının bu deneyde ölçülmediği belirtilir (5.2; 5.3).  Buz da Sudur Öğrenciler, suyun buza, buzun da suya dönüşmesi için nelerin yapılabileceği konusunda tartışır. Buzun katılaşmış su olduğu vurgulanır (5.2).	16-18 5.1-5.6 Hal değişim olayları ile ilgili erime sıcaklığı ve kaynama sıcaklığı kavramlarına 5. sınıfta girilecektir. [1] 5.1 °C’ı kısıtlaması, “derece selsiyus”, veya “derece” şeklinde okunur. [1] 5.1 Bu seviyede “sıfırın altında” nitelendirmesinin kullanımı yeterlidir. 19-21 5.2 Öğrenciler, sıcağından soğuca akması nedeniyle, ısıyı bir madde gibi algılayabilir, bunu düzeltir. 22-23 Öğrenciler, ısı alan maddenin kütlesinin artacağını düşünebilir, gerekirse bunu deneyerek düzeltir.

 Sınıf-Okul İçi Etkinlik  Okul Dışı Etkinlik  Ders İçi Etkinlik  Diğer Derslerle İlişkileştirme  Ölçme ve Değerlendirme  Uyarı  Sınırlamalar  Ara Disiplinlerle İlişkileştirme (Ayrıca içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji dersi kazanımını-2. rakam ara disiplin kazanımını gösterir.)

ÖĞRENME ALANI: MADDE VE DEĞİŞİM 2.ÜNİTE: MADDEYİ TANIYALIM

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
MADDEYİ TANIYALIM	5.4. Isının katı maddelerde yol açtığı erime ve buzuma değişimlerini deneylerle gösterir (BSB-14, 15).	 Kalıba Dökme Öğrenciler, sütü sade çikolataya nasıl farklı şekiller verilebileceğini tartışır. Önerilenleri yapmak için hangi araç gereçlerin kullanılabileceği tartışmaya açılır. Düşünülen araç gereçler yerine sınıfa getirilen bir metal çay tabağı ve ispiro ocağının kullanılıp kullanılamayacağı irdelenir. 5-6 kişilik gruplar bu araçları kullanarak sınıfa getirilen çikolatalara yeni şekil verirler. Ambalajlı çikolataların nasıl biçimlendirilmiş olabileceği konusunda tartışma yapılır. Öğrenciler bu şekilde başka hangi ürünlerin biçimlendirilebileceğine örnek verirler. Bu ürünlerin hepsinin çikolata gibi, sıvı iken kalıba dökülüp sonra soğutularak biçim aldığı vurgulanır (5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6).	[1] 5.6 Kalıba dökülmüş malzemelere örnekler verilirken dış bekimliği, kuyumculuk ve seramik sanatçılığı ile ilişki kurulabilir.
	5.5. Sıvıların, soğutulduğunda katı hâle dönüştüğünü deneylerle gösterir (BSB-14, 15).	 Mum Yarımadan Eriyebilir Öğrenciler, 5-6 kişilik gruplar halinde, 2-3 g kadar beyaz mum parçasını yüksek sıcaklığa dayanıklı deney tüplerinde, ispiro ocağı üzerinde ısıtılarak gözlemlerini yazırlar. Eriyen mumun soğutulunca ne olacağını tahmin ederek tahminleriyle soğuma deneyinin sonucunu karşılaştırırlar. (5.4).	[1] 5.4 Burada şekerin erimeden bozunduğu gerçeği vurgulanır.
	5.6. Sıvıların şekil almaya malzemelerin kalıba dökülmesi arasında ilişki kurar (BSB-4, 5, 7, 8, 22; FTTÇ-4, 13).	 Her Katı Eriyor mu? Öğrenci grupları, yüksek sıcaklığa dayanıklı bir cam tüpe koydukları yaklaşık bir çay kaşığı toz şekeri, ispiro ocağı üzerinde ısıtarak, gözlemlerini rapor halinde yazar ve sunarlar. Şekerin erimeden bozunduğu ısının bazı maddelerde buzunmaya yol açtığı vurgulanır (5.4).	“Farklı şekillerde mumun nasıl hazırlandığı” proje konusu olarak verilebilir. Öğrenci Değerlendirme Formu Akran Değerlendirme Bulmaca Maddeler Nasıl Değişir? Boşluk Doldurma Ne Kadar Sıcak-Ne Kadar Soğuk

 Sınıf-Okul İçi Etkinlik  Okul Dışı Etkinlik  Ders İçi Etkinlik  Diğer Derslerle İlişkendirme  Ölçme ve Değerlendirme ??? Kavram Yanılgısı [1]: Uyarı  Sınırlamalar  Ara Disiplinlerle İlişkendirme (Ayrıca içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji dersi kazanımı-2. rakam ara disiplin kazanımını gösterir.)

ÖĞRENME ALANI: MADDE VE DEĞİŞİM 2.ÜNİTE: MADDEYİ TANIYALIM

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
MADDEYİ TANIYALIM	6.7. Topraktaki tuzun yağmur suları ile çözünüp taşınmasının denizlerin tuzluluğu ile ilişkisini kurar. 6.8. Saf madde ile karışım arasındaki farkı açıklar.	Deniz Neden Tuzlu? Öğrenciler; evlerinde büyük bir kavanoza, bir kapık tuz ve yeteri kadar su koyup çözdükten sonra bu çözeltinin 20-30 mL'lik kısmını bir bardağa aktarıp bardakta su seviyesini işaretler ve evin sıcak bir köşesinde bir kenara koyup bekletirler. Kavanozun kapagını da kapatırlar. İki günlük aralarla bardaktaki suyu kontrol ederler. Eksilen su kadar kavanozdan çözelti eklerler. Bu işlem 8-10 defa tekrarlandıktan sonra bardaktaki suyun tadını, kavanozdaki suyun tadı ile karşılaştırırlar. Bulgularını yazılı olarak rapor edip sınıfta anlatırlar. Bardaktaki tuzun buharlaşma ile kaybolup kaybolmayacağı sınıfta tartışılır. Öğretmen, az tuzlu suyun buharlaşınca daha tuzlu hâle dönüşeceğini, denizlerin böyle oluştuğunu vurgular (6.7; 6.8).	6.7 Buharlaşmanın tanımına girilmeden, günlük yaşam ile ilişkilendirilerek kavram sezdirilir.

📌: Sınıf-Okul İçi Etkinlik 📌: Okul Dışı Etkinlik 📌: Ders İçi İlişkilendirme 📌: Diğer Derslerle İlişkilendirme 📌: Ölçme ve Değerlendirme ??? : Kavram Vanilgisi 📌: Uyarı 📌: Sınırlamalar 📌: Ara Disiplinlerle İlişkilendirme (Ayrıca içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji dersi kazanımını-2. rakam ara disiplin kazanımını gösterir.)

Öğrenme Alanı : Fiziksel Olaylar

3. Ünite : Kuvvet ve Hareket

Önerilen Süre : 12 Ders Saati

A. Genel Bakış

Öğrenciler, gerek günlük hayatta gerekse ilköğretimin ilk üç yılında bilimsel anlamlarını sorgulamadan, hareket ve kuvvet kavramlarını birçok defa kullanmışlardır. Bu ünite ile birlikte öğrenciler, hareket ve kuvvet kavramlarının genel özelliklerini ve bu kavramlar arasındaki temel ilişkileri anlamaya başlar. Öğrenciler, birçok doğa olayının anlaşılmasında önemli bir yere sahip olan kuvvet ve hareket kavramlarını, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlayan etkinliklere katılarak temel düzeyde kavrarlar.

Bu ünite de öğrenciler, hareketi ve hareketin sebeplerini inceleyerek itme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu ve kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerini fark ederler. Öğrenciler hareket eden veya etmeyen varlıkları gözlemleyerek ya da cisimleri iterek, çekerek, bükerek, gererek kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerini kavrar. Böylece öğrenciler, 5. sınıfta bahsedilecek temas gerektiren ve gerektirmeyen kuvvetleri fark etmeyi sağlayacak temel bir anlayış kazanırlar.

Ünite de verilen öğrenme, öğretme ve değerlendirme etkinlikleri tavsiye niteliğinde olup, fiziki koşullar da dikkate alınarak tüm öğrencilerin aktif katılımının sağlanacağı uygun bir öğrenme ortamı hazırlanabilir. Öğrencilerin çevrelerindeki hareketli varlıklarla ilgili gözlem ve deneyimlerine dayanılarak yapılan tartışmada ortaya çıkan ön bilgiler dikkate alınarak uygun bir öğrenme ortamı düzenlenir. Ayrıca ünitenin sonunda öğrencilerde meydana gelen kavramsal değişim ve gelişime dikkat edilmelidir.

B. Ünitenin Amacı

Bu ünite de öğrencilerin, çevrelerindeki hareketli varlıkları gözlemleyerek bunların hareket özelliklerini (duran, hızlanan, yavaşlayan, dönen vb. kelimelerle) tanımlamaları, itme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu anlamaları, kuvvetin cisimlerin hareketi ve şekli üzerindeki etkilerini fark etmeleri amaçlanmaktadır.

C. Ünitenin Odağı

Ünite de, kuvvet ve hareket kavramları etrafında, kavramsal değişim ve gelişimi sağlamak amacıyla, gözlem, verileri kaydetme, sınıflandırma gibi bilimsel süreç becerilerini kullanma ve geliştirmeye odaklanılmıştır.

Ç. Önerilen Konu Başlıkları

- Hareketli Varlıkları Gözlemleyelim
- Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma
- Kuvvet Cisimlerin Hareketini ve Şeklini Etkiler

KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ KAZANIMLARI VE ETKİNLİKLERİ

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR 3. ÜNİTE: KUVVET VE HAREKET

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
KUVVET VE HAREKET	1. Varlıkların hareketleriyle ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Hareket eden varlıklara çevrelerinden örnekler verir (BSB-1). 1.2. Hareket eden varlıkların hareket özelliklerini hızlı, yavaş, dönen ve sallanan gibi kelimelerle ifade eder (BSB-2). 1.3. Varlıkların hareket özelliklerine (yön değiştirme, hızlanma, yavaşlamaları) göre karşılaştırarak sınıflandırır (BSB-5, 6).	Çevremizdeki Hareketleri Gözlemleyelim Öğrenciler, çevrelerinde (öneğin evde, parkta, okulda vb.) hareket eden varlıkları gözlemler. Gözlem sonuçları ve deneyimlerine dayanarak örnekler üzerinde çeşitli hareket türlerini (hızlanma, yavaşlama, sallanma, dönme) tartışır. Tartışma sonucunda bir tablo oluşturarak örnekleri hareket özelliklerine göre sınıflandırır (1.1; 1.2; 1.3).	1.3. kazanımı için Türkçe dersi Görsel Okuma ve Görsel Sunu öğrenme alanı, Görsel Okuma (Kazanım 10) 1.3. kazanımı için Türkçe dersi Dinleme öğrenme alanı, Dinlediğini Anlama (Kazanım 27)
	2. Cisimleri hareket ettirme ve durdurma ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1. Cisimleri iterek veya çekerek nasıl hareket ettirebileceğini gösteren bir deney düzenler (BSB-14). 2.2. Cisimleri iterek veya çekerek hareket ettirebileceğini gösteren bir deney yapar (BSB-15). 2.3. Bir cismi iterek veya çekerek harekete geçirebileceği sonucunu çıkarır (BSB-22). 2.4. Hareket eden bir cismi iterek veya çekerek yavaşatabileceği ya da durdurabileceği sonucunu çıkarır (BSB-22). 2.5. Hareket eden bazı cisimleri durdurmanın tehlikeli olabileceğini fark eder. 2.6. Kuvveti "itme veya çekme" kelimeleri ile tanımlar.	Cisimleri Hareket Ettirmek İçin Ne Yaparsınız? Öğrenciler, sınıf ortamında bulunan cisimleri hareket ettirmeye çalışır; itme ve çekme olmadıkça bu cisimleri hareket ettiremeyeceklerini tartışır. Hareket Ettirmeyi Deneyelim Öğrenciler sınıf ortamında bulunan cisimleri nasıl harekete geçirebilecekleri konusunda önerilerde bulunurlar ve önerilerinin doğru olup olmadığını basit deneylerle sınarlar (2.1; 2.2; 2.3; 2.6). Hareketli Cisimleri Durdurmak Tehlikeli Olabilir! Öğrencilere hareket eden oyuncak bir araba gösterilir ve bu arabayı nasıl durdurabilecekleri sorulur. Öğrenciler hareket eden bazı cisimleri durdurmayı denemeleri neden tehlikeli olabileceğini tartışır (Tartışmanın boyunca, değişik video filmler veya simülasyonlar kullanılarak genişletilebilir.) (2.4; 2.5; 2.6).	2.3. Öğrenciler uygulanan kuvvetin her zaman harekete neden olacağı ya da her harekete bir kuvvetin eşlik ettiği yanlışına düşebilir. 2.4. Durdurmak olan veya sabit hızla hareket eden varlıklara ediyen net kuvvetin sıfır olması gerektiği konusunda değinilemez. 2.5. Öğrenciler, hareket eden bazı cisimleri neden olabileceği tehlikeler konusunda uyarılır (hızlı hareket eden araçlar, hızla dönen cisimler). Uygulanan Kuvvetleri Belirlelim

1. Sınıf-Okul İçi Etkinlik 2. Okul Dışı Etkinlik 3. Ders İçi İlişkilendirme 4. Diğer Derslerle İlişkilendirme 5. Ölçme ve Değerlendirme 6. Kavram Yanılgısı 7. Uyarı 8. Sınırlamalar 9. An Disiplinlerle İlişkilendirme (Aynı içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji kazanımı-2. rakam ara disiplin kazanımı gösterir.)

OĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR 3. ÜNİTE: KUVVET VE HAREKET

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
KUVVET VE HAREKET	3. Kuvvetin cisimler üzerindeki çeşitli etkilerini anlamak amacıyla öğrenciler; 3.1. Gözlemlerine dayanarak bir cisim hızlanıyor, yavaşlıyor veya yön değiştiriyorsa ona bir kuvvet uygulandığı çıkarımını yapar (BSB-1, 7). 3.2. Bir cisme kuvvet uyguladığında kuvvetin cisim üzerinde bazen şekil değişikliği yapabileceğini deneylerle gösterir (BSB-2, 14, 15, 23). 3.3. Cisimlere kuvvet uyguladığında bazı cisimlerin eski şekline döndüğünü, bazılarının ise dönmeyip şekil değişikliğine uğradığını deneylerle gösterir (BSB-14, 15, 23). 3.4. Kuvvetin cisimlerin hareket ve şekilleri üzerindeki etkilerini örneklerle açıklar (BSB-2, 3).	 Cisimleri Hızlandırma, Yavaşlatma ve Durdurma Öğrenciler, bir cisme kuvvet uygulandığında neler olabileceği hakkında tahminlerde bulunurlar; önerilen her bir tahminin doğruluğunu test edecek etkinlikler yaparlar (3.1).  Oynacak Arabalarla Oynayalım Öğrenciler, evlerinden getirdikleri oyuncak arabaları nasıl hızlandırıp yavaşlatacaklarını veya arabaların yönünü değiştirebilmek için ne yapılması gerektiğini deneyerek keşfeder (3.1).  Her Cismin Şeklini Değiştirebilir miyiz? Öğrenciler; oyun hamuru, lastik, sünger, yay, kum torbası gibi materyaller kullanarak bunların şekillerini değiştirmeyi deneler. Şekilleri değiştiren neler yaptıklarını (sıkma, germe, bükme vb.) tartışır. Öğrenciler, cisimlerde şekil değişikliğine neden olan etki ortadan kaldırıldıktan sonra, cisimlerin tekrar eski şekillerine geri dönüp dönmediklerini gözlemler. Gözlem sonuçlarını tartışır (3.2; 3.3; 3.4).	[?] Öğrenciler, cisimlerin şekil değişikliği ile ilgili etkinlikleri yaparken sıkma, bükme, germe, vurma etnasında oluşabilecek tehlikelere karşı uyarılır.  Kuvvetin büyüklüğünün nasıl ölçülebileceğine ilişkin uygulamalar ilenki sınıflarda işlenecektir.  Hikâye Yazalım  Cisimlere Kuvvet Uygulanırsa Ne Olur?

 Sınıf-Okul İçi Etkinlik  Ders İçi Etkinlik  Diğer Derislerle İlişkiler  Ölçme ve Değerlendirme ??? Kavram Yansıtması [?]: Uyarı  Sınıflamalar  Ara Disiplinlerle İlişkiler (Ayrıç içindeki 1. rakam Fen ve Teknoloji kazanımını-2. rakam ara disiplin kazanımını gösterir.)

**DÖRDÜNCÜ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI İLE
EŞLEŞEN ARA DİSİPLİN ALAN KAZANIMLARI**

SINIF	ÖĞRENME ALANI TEMA/ ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI	AFETTEN KORUNMA VE GÜVENLİ YAŞAM KAZANIMLARI
4	Dünya ve Evren/ Gezeganimiz Dünya	2.8 Erozyonla toprak kaybı arasında ilişki kurar.	17. Afetin olumsuz etkilerini azaltmak için neler yapılabileceğini açıklar.
	ÖĞRENME ALANI TEMA/ ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI	GİRİŞİMCİLİK KAZANIMLARI
	Maddie ve Değişim/ Maddeyi Tanıyalım	1.4 Buğdaydan ekmeğe, pamuktan kumaşa, demirden bucağa vb. dönüşüm süreçlerini yazılı ifade ederek maddede, malzeme, cisim ve esya kavramlarını doğru olarak cümle içinde kullanır. 4.1. Doğal, işlenmiş ve yapay maddeler kavramlarını ayırt eder. 4.2. Doğal işlenmiş ve yapay tüketim maddelerine örnekler verir.	26. Kaynakları doğal, insan ve kapital olarak sınıflandırır.
	ÖĞRENME ALANI TEMA/ ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI	İNSAN HAKLARI VE VATANDAŞLIK KAZANIMLARI
	Maddie ve Değişim/ Maddeyi Tanıyalım	4.4 Doğal kaynakların neden dikkatli tüketilmesi gerektiğini, bu konuda insanların bilgilendirilmesinin önemini açıklar.	33. Kaynakların verimli kullanılmasını ve bilinçli tüketilmesi gerektiğini kabul eder.
	Fiziksel Olaylar/ Işık ve Ses	3.4. Aydınlatma teknolojilerinin gelişimine emek harcayan insanları anır ve takdir eder. 4.4 Aydınlatma araçlarının tasarımın kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemünün bilincine varır.	12. Bilimsel çalışmalara ve çalışanları yapan kişilere saygı duyar. 33. Kaynakların verimli kullanılmasını ve bilinçli tüketilmesi gerektiğini kabul eder.
	Canlılar ve Hayat/ Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	2.5.Yakın çevresindeki kirliliği fark eder ve bu kirliliğe neden olan maddeleri listeler. 2.6.Çevreyi temizlemek amacıyla ile basit yöntemler geliştirir. 2.7. Çevreyi korumak amacıyla yapılan birçok faaliyete gönüllü olarak katılır . 2.8.Çevreyi korumak ve geliştirmek için bireysel sorumluluk bilinci kazanır .	55. Çevre haklarının varlığını bilir. 56. Çevrenin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılmasının bir vatandaşlık görevi olduğu bilincine uygun davranışlar gösterir.

SINIF	ÖĞRENME ALANI TEMA/ ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI	ÖZEL EĞİTİM KAZANIMLARI
4	Madde ve Değişim/ Maddeyi Tanıyalım	1.1 Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özelliklerine göre sınıflandırır.	4.Yetersizlikten etkilenmiş duyu organının işlevini yerine getirebilmek için diğer duyu organlarının geliştirilmesinin önemini fark eder.
	Fiziksel Olaylar/ Yaşamımızdaki Elektrik	3.2. Elektrikğin güvenli kullanımını için dikkat edilmesi gereken hususları listeler.	12.Yazılı ve sözlü önergelere uyar.
	ÖĞRENME ALANI TEMA/ ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI	REHBERLİK VE PSİKOLOJİK DANIŞMA KAZANIMLARI
	Fiziksel Olaylar/ Işık ve Ses	4.2. Göz sağlığı açısından ortamların uygun ve uygun olmayan şekilde aydınlatılmasını karşılaştırır.	13.Verimli ders çalışmayı engelleyen durumları fark eder.
	Canlılar ve Hayat/ Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	4.3. Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın önemli olduğunu bilincine varır.	10.Çevre duyarlılığına sahip olur.
		2.5.Yakın çevresindeki kirliliği fark eder ve bu kirliliğe neden olan maddeleri listeler.	
		2.6.Çevreyi temizlemek amacıyla ile basit yöntemler geliştirir.	
		2.7. Çevreyi korumak amacıyla ile yapılan birçok faaliyete gönüllü olarak katılır.	
		2.8.Çevreyi korumak ve geliştirmek için bireysel sorumluluk bilinci kazanır.	
	Fiziksel Olaylar/ Yaşamımızdaki Elektrik	3.2. Elektrikğin güvenli kullanımını için dikkat edilmesi gereken hususları listeler.	8 Kuralları önleyici ve koruyucu yanlarını fark eder.

SINIF	ÖĞRENME ALANI TEMA/ ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI	SAĞLIK KÜLTÜRÜ KAZANIMLARI
4	Canlılar ve Hayat/ Vücudumuz Bilmecesini Çözelim	1.8. Egzersiz ile kas ve kemik gelişimi arasında ilişki kurar.	14. Sağlıklı yaşam için düzenli hareket ve spor yapmanın yararlarını açıklar.
		2.1. Soluk alıp-vermeyi sağlayan organlarını belirtir.	1. Solunum sistemi organlarını belirtir.
		3.1. Kanın vücutta dolaşımını sağlayan yapı ve organları belirtir.	2. Dolaşım sistemi organlarını belirtir.
		5.2. Işık kirliliğinin doğal hayata, gök cisimlerinin gözlenmesine olumsuz etkilerini listeler.	
		9.4. Ses kirliliğinin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerini açıklar.	
	Fiziksel Olaylar/ Işık ve Ses	9.5. Yaşadığı çevredeki ses kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri araştırır.	
		9.6. Ses kirliliğini azaltmaya yardımcı olan belirli kişisel eylemleri ve ürünleri tanımlar.	28. Sağlıklı çevreyi oluşturabilmeye öz sorumluluk geliştirebilir.
		5.4. Işık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri ifade eder.	
		5.5. Işık kirliliği problemi için çözüme yönelik düşünceler üretir.	
		2.6. Çevreyi temizlemek amacıyla ile basit yöntemler geliştirir.	
4	Canlılar ve Hayat/ Canlılar Dünyasını Gezelim , Tanıyalım	2.7. Çevreyi korumak ve geliştirmek için bireysel sorumluluk bilinci kazanır.	

	Fiziksel Olaylar/ Yaşamımızdaki Elektrik	4.4 Pili atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararlarını ifade eder.	
	Dünya ve Evren/ Gezegelimiz Dünya	2.10.Hava, toprak ve su kirliliğini önlemek için alınabilecek önlemleri araştırır ve sunar.	
SINIF	ÖĞRENME ALANI TEMA/ ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI	SPOR KÜLTÜRÜ VE OLİMPİK EĞİTİM KAZANIMLARI
4	Canlılar ve Hayat/ Vücudumuz Bilmecesini Çözelim	1.3.Vücudundaki kemikleri şekillerine göre gruplandırır ve örnekler verir	1. İskelet sistemini oluşturan kemiklerin yerlerini bilir.
		1.4. Gözlemleri sonucunda kemikleri birbirine bağlayan eklemleri fark eder.	2. Kemiklerin birbirlerine eklemlerle bağlandığını ve işlevlerini bilir.
		1.5. İskeletin ve kasların birlikte vücutta şekil verdiğini model oluşturarak gösterir.	3. Kasların vücudumuzdaki yerlerini ve işlevlerini bilir.
		1.6. Gözlemleri sonucunda hareketi sağlayan kasların iskelete bağlı olduğunu belirtir.	4. Kemik, kas ve eklemlerin bir bütün olarak hareket sistemini oluşturduğunu ifade eder.
		1.8. Egzersiz ile kas ve kemik gelişimi arasında ilişki kurar.	9.Sporun beden üzerindeki (solunum, dolaşım, sindirim, sinir vb. sistemleri metabolizma yorgunluk, zindelik vb.) etkilerini açıklar.

**DÖRDÜNCÜ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİM PROGRAMI
KAZANIMLARI İLE EŞLEŞEN ATATÜRKÇÜLÜK İLE İLGİLİ KONULAR
TABLOSU**

SINIF	ATATÜRKÇÜLÜK İLE İLGİLİ KONULAR	ÖĞRENME ALANI / ÜNİTE	DERS KAZANIMLARI VE AÇIKLAMALAR
4	1) Atatürk'ün akılcılığa ve bilime verdiği önemi kavrayabilme AÇIKLAMA • Atatürk'ün akılcılığa ve bilime önem verdiği belirtilerek, Atatürk'ün akılcılık ve bilim konusundaki görüşleri vurgulanacaktır. • Bilimin her konuda insan hayatına yön vermesi gerektiği vurgulanarak, bilimsel çalışmalar sayesinde cehaletin nasıl ortadan kalkabileceği açıklanacaktır. • Atatürk'ün yaptığı her işte akılcılığı ve bilimi esas aldığı vurgulanarak, Atatürk'ün "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir." özdeyişi açıklanacaktır.	Madde ve Değişim/ Maddeyi Tanıyalım	1.4. Anlaymazlık hâlinde bilimin önemini kavrar; Atatürk'ün akıl ve bilim ile sorunlara nasıl yaklaştığını açıklar (BSB-22, 23, 24; FTTÇ-2). 1.9. Atatürk'ün akılcılığa ve bilime verdiği önemi fark eder. 3.7. Ölümlerinde uluslar arası ilişkileri ve ticaret açısından önemini açıklar (FTTÇ-4, 5, 27).
	2) Atatürk'ün çevreye verdiği önemi kavrayabilme AÇIKLAMA • Atatürk'ün çevre ile ilgili yaptığı çalışmalara örnekler verilerek, Atatürk'ün çevre bilincinin geliştirilmesi ile ilgili sözleri değerlendirilecektir.	Canlılar ve Hayat / Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	2.9. Atatürk'ün çevre ile ilgili yaptığı çalışmalara örnekler verir.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Osmaniye’de doğan Gökhan UYANIK, ilkokula 1991 yılında Ankara’da başlamış ve 1996 yılında Adana’da bitirmiştir. Ortaokulda ise o zamanki eğitim sistemine (1996) göre ilkokuldan sonra Anadolu Lisesi’ne devam etmiş ve Anadolu Lisesi’nin ortaokul bölümünden 2000 yılında mezun olmuştur. Lise eğitimini Adana Anadolu Öğretmen Lisesi’nde tamamlayarak buradan 2003 yılında mezun olan yazar, 2003 yılında Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programına kaydını yaptırarak üniversite eğitimine başlamıştır. 2005 yılında ise tekrar üniversite sınavına girerek Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği lisans programını kazanmış ve önceki üniversitesinden kaydını sildirerek Gazi Üniversitesi’nde lisans eğitimine başlamıştır. 2009 yılında buradan mezun olan yazar, aynı yıl Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programında yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2010 yılında ÖYP kapsamında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümüne araştırma görevlisi olarak atanan Gökhan UYANIK, 2011 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. Aynı yıl Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Programında doktora eğitimine başlayan yazar, 2011-2014 yılları arasında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı’nda araştırma görevlisi olarak çalışmıştır. Haziran 2014’de doktora eğitimini tamamlayan Gökhan UYANIK, evli olup iyi derecede İngilizce bilmektedir.