TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİM KAVRAMLARI İLE İLGİLİ SINIFLAMA DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

Sibel İŞTEMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2019

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİM KAVRAMLARI İLE İLGİLİ SINIFLAMA DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

Sibel İŞTEMEN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi: Mükerrem AKBULUT TAŞ
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Özgecan TAŞTAN KIRIK
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Figen KILIÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2019

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi: Mükerrem AKBULUT TAŞ
(Danışman)

Üye: Doç. Dr. Özgecan TAŞTAN KIRIK

Üye: Doç. Dr. Figen KILIÇ

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/2019

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / /2019

Sibel İŞTEMEN

ÖZET

ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİM KAVRAMLARI İLE İLGİLİ SINIFLAMA DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

Sibel İŞTEMEN

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mükerrem AKBULUT TAŞ
Ağustos 2019, 78 sayfa

Bu çalışmanın amacı; yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sınıflama davranışlarını ve bu sınıflama davranışlarının fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi ve cinsiyet açısından farklılık gösterip göstermediği incelemektir. 2017–2018 eğitim-öğretim yılı güz dönemi sonunda yapılan bu çalışmaya, Adana ili Seyhan ve Çukurova ilçelerinde bulunan 5 ortaokuldan 213 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 24 maddelik çoktan seçmeli sorudan oluşan Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi (FKDST) kullanılmıştır. İki aşamadan oluşan testin ilk aşamasında, katılımcılardan verilen örnekleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflamaları istenmiştir. İkinci aşamada ise verilen örneklerin neden kavrama ait örnek olduğunu işaret eden açıklamaları seçenekler arasında seçmeleri istenmiştir. Verilerin analizinde öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini kavram adına göre sınıflamada elde ettikleri toplam puanlar ve sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanları için frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma kullanılarak betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin FKDST'den elde ettikleri toplam puanların, kavram adına göre örnekleri sınıflamadan elde ettikleri toplam puanlar ve sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanların cinsiyet ve fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla toplam puanların normal dağılım gösterdiği durumda bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Toplam puanların normal dağılım göstermediği durumda ise Kruskal Wallis H-testi ve Mann Whitney U-testi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda; öğrencilerin %52'si fiziksel değişime ait örnekleri, %44'ü de kimyasal değişime ait örnekleri kavram adına göre sınıflamada, ortalamanın altında puan almıştır. Yine araştırmaya katılan öğrencilerin %60'ının fiziksel değişim örneklerini, %54'ünün de kimyasal değişim örneklerini sınıflamada başvurdukları gerekçeleri doğru olarak belirlemede, ortalamanın altında puan aldığı saptanmıştır. Fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini kavram adı verildiğinde sınıflama puanları ile sınıflamada başvurdukları açıklama puanlarının ortalama değerlerine göre yedinci sınıf öğrencilerinin, kimyasal değişim kavramının örneklerini fiziksel değişim kavramının örneklerine göre daha doğru olarak sınıflayabildikleri ve açıklayabildikleri tespit edilmiştir. Aynı şekilde öğrencilerin kimyasal değişim kavramının örneklerinden daha çok fiziksel değişimin örneklerini yanlış sınıfladıkları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bir diğer bulgu ise öğrencilerin fiziksel değişim kavramı ile ilgili önceden karşılaştıkları örnekleri, yeni örneklere göre daha fazla yanlış sınıflamalarına karşılık, kimyasal değişim kavramı ile ilgili yeni örnekleri önceden bilinen örneklere göre daha yanlış sınıflamalarıdır.

Araştırma sonucunda FKDST'den elde edilen toplam puanların, kavram adına göre sınıflamadan elde edilen toplam puanların ve sınıflamada başvurdukları açıklamadan elde edilen toplam puanların kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır. Yine araştırmaya katılan öğrencilerin testten aldıkları toplam puanların, kavram adına göre sınıflamadan elde edilen toplam puanların ve sınıflamada başvurdukları açıklamadan elde edilen toplam puanların fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyleri açısından akademik başarısı yüksek olan öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırmanın sonuçları, fen bilgisi dersinin temel kavramlarından olan fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini sınıflamada, başarının ortalamanın altında olduğunu ve öğrencilerin sınıflama yaparken başvurdukları açıklamalardan elde edilen puanların daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle, kavramların örnekleri sunulurken, sadece örnekler verilmemeli, aynı zamanda kavramın temel özelliklerinin açıklanması da göz önünde bulundurulmalıdır. Aynı zamanda, örnek olanlar sunulurken, örnekler olmayanlarla karşılaştırılmalı ve bu nedenleriyle açıklanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Fiziksel değişim, kimyasal değişim, sınıflama davranışı, aşırı genelleme, dar genelleme.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF SECONDARY SCHOOL SEVENTH-GRADE STUDENTS'CLASSIFICATION BEHAVIORS RELATED TO THE CONCEPTS OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGE

Sibel İŞTEMEN

Master Thesis, Department of Educational Sciences
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mükerrem AKBULUT TAŞ
August 2019, 78 Pages

The aim of this study is to examine seventh-grade students' classification behaviours related to the concepts of physical and chemical change and to investigate whether these classification behaviours differ in terms of academic achievement level in the science course and gender. This study was conducted at the end of the fall semester of the 2017-2018 education year and involved 213 seventh-grade students from 5 secondary schools located in Seyhan and Çukurova districts of Adana. Data were collected through the Physical and Chemical Change Concept Classification Test (PCCCCT) that was developed by the researcher and consisted of 24 multiple-choice questions. In the first phase of the two-phase test, the participants were asked to classify the examples given as physical and chemical changes. In the second phase, they were asked to select the explanations which indicated why the examples given belonged to the concept. Data were analysed descriptively through frequencies, percentages, arithmetic means, and standard deviation by using the total scores of the classification of the physical and chemical change concept examples according to the concept name and the total scores obtained from the explanations used in the classification t-test and one-way ANOVA tests were used when the scores showed normal distribution in order to determine whether the total scores obtained from PCCCCT, the total scores obtained from the classification according to the concept name, and the total scores obtained from the explanations used in the classification differed in terms of gender and academic achievement level in the science course. Kruskal Wallis H-test and Mann Whitney U-test were used when the total scores did not show normal distribution.

The results showed that the classification scores according to the concept name were below mean for the 52% of the examples that belonged to physical change and 44% of the examples that belonged to chemical change. Similarly, the scores for the correct identification of the justifications used for the classification were below mean in 60% of the participants for the physical change examples and in 54% of the participants for the chemical change examples.

An assessment of the scores for the classification scores of the examples of physical and chemical change examples when the name of the concept was given and the explanation scores used for classification showed that the seventh-grade students could classify and explain the examples of the chemical change concept more accurately than the examples of the physical change concept. In a similar vein, the students were found to classify the examples of the physical change concept more inaccurately in comparison to the examples of the chemical change concept. On the other hand, the results also showed that the participants classified the new examples of the concept of physical change more accurately in comparison to the examples encountered before.

The results of the study indicated that the total scores obtained from PCCCCT, the total scores obtained from the classification according to the concept name, and the total scores obtained from the explanations used in the classification displayed a significant difference in favour of the female students. Similarly, the total scores obtained from PCCCCT, the total scores obtained from the classification according to the concept name, and the total scores obtained from the explanations used in the classification displayed a significant difference in terms of the academic achievement in the science course in favour of the students who had high academic achievement levels.

The results of the study showed that the success in the classification of the physical and chemical change concepts, fundamental concepts of the science course, was below mean, and the scores obtained from the examples used for classification were lower. Therefore, instruction of the concept examples should involve not only the examples but also the explanation of the critical attributes of the concept. The instruction of the examples should also involve comparisons with non-examples as well as explanations with reasons.

Keywords: Physical change, chemical change, classification behaviour, over-generalization, under-generalization.

ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana her konuda yardımcı olan, isteklerimi, fikirlerimi göz önünde bulundurarak tez danışmanlığımı yürüten ve bana güvenerek kendimi geliştirmeme katkı sağlayan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mükerrrem Akbulut Taş'a özel teşekkürlerimi iletiyorum. Çalışmama görüşleri ve önerileri ile yön veren hocam Doç.Dr. Figen Kılıç'a ve Doç. Dr. Özgecan Taştan Kırık'a ayrıca teşekkürlerimi sunuyorum.

Sevgili eşim Dr. İsmail İştemen' e beni sabırla dinlediği ve her konuda sonuna kadar yanımda olduğu için , biricik çocuklarım Zeynep , İsmail ve Kerem'e anlayışları için , her zaman bana destek olan annem Nermin Yıldız' a , babam Azem Yıldız' a kardeşim Müge Oruğ'a ve son olarak halam Prof. Dr. Lale Yıldız Aktaş'a sonsuz teşekkürlerimi iletirim.

Sibel İŞTEMEN

Adana, Ağustos 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
ÖNSÖZ ..... **viii**
KISALTMALAR ..... **iv**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **v**
EKLER LİSTESİ ..... **vii**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1.Problem 1
1.2.Araştırmanın Amacı 6
1.3. Araştırmanın Önemi 7
1.4. Sayıltılar 8
1.5.Sınırlılıklar 8
1.6.Tanımlar 8

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Kuramsal Açıklamalar 10
2.1.1. Kavram Öğrenme-Öğretme Modelleri 10
2.1.1.1. Gagne'nin Kavram Öğretim Modeli 11
2.1.1.2. Merrill'in Kavram Öğretimi Modeli 12
2.1.1.3. Klausmeier'in Kavram Öğretim Modeli 12
2.1.1.4. Martorella'nın Kavram Öğretim Modeli 13
2.1.1.5. Bruner'in Kavram Öğretim Modeli 13
2.1.2. Sınıflama Davranışı 13
2.1.2.1. DoğruSınıflama 15
2.1.2.2. Sınıflama Hataları 15
2.1.2.3. Aşırı Genelleme 15

2.1.2.4. Dar Genelleme 16
2.1.2.5. Kavram Yanılgısı 16
2.1.3. Fen Kavramları 16
2.2. İlgili Araştırmalar 18
2.2.1. Öğrencilerin Fiziksel ve Kimyasal Değişim ile İlgili Kavramaları Üzerine Yapılmış Araştırmalar 18
2.2.2. Sınıflama Davranışı ile İlgili Yapılmış Araştırmalar 22
2.2.3. Araştırmaların Değerlendirilmesi 24

BÖLÜM III
YÖNTEM

3.1.Araştırma Modeli 25
3.2. Araştırmanın Örneklemi 25
3.3. Veri Toplama Araçları 26
3.3.1. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi (FKDST) 30
3.4.Verilerin Toplanması 32
3.4.1.Verilerin Analizi 32
3.5. Araştırmada Alınan Etik Önlemler 33

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular 35
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular 37
4.3.Araştırmanın Üçüncü Alt Amacı ile İlgili Bulgular 39
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Amacı ile İlgili Bulgular 42
4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular 44

BÖLÜM V
TARTIŞMA VE YORUM

5.1.Yedinci Sınıf Öğrencilerinin, Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Kavram Adı Verildiğinde Doğru Olarak Sınıflama Puanlarından Elde

Edilen Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum 50
5.2. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Sınıflamada Başvurdukları Açıklama Puanlarından Elde Edilen Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum 51
5.3. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerinde Yaptıkları Dar Genelleme ve Aşırı Genelleme Hatalarına Dair Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum 53
5.3.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim Örneklerini, Kimyasal Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Bulgulara İlişkin Tartışma ve Yorum 53
5.3.2. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Değişim Örneklerini, Fiziksel Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Bulgulara İlişkin Tartışma ve Yorum 55
5.4. Öğrencilerin FKDST' den Elde Ettikleri Puanların, Cinsiyete Göre Anlamlı Farklılık Gösterip Göstermediğine Ait Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum 56
5.5.Öğrencilerin FKDST' den Elde Ettikleri Puanların, Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Puanlarına Göre Anlamlı Farklılık Gösterip Göstermediğine Ait Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum 57

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 59
6.2. Öneriler 60
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler 60
6.2.2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler 61

KAYNAKÇA 62
EKLER 70
ÖZGEÇMİŞ 78

KISALTMALAR

FKDST: Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okullara ve Cinsiyete Göre Dağılımı..... 26
Tablo 2. Fen Bilimleri Dersi 14. Hafta Tema, İçerik ve Kazanımları 27
Tablo 3. FKDST Madde Güçlük İndeksleri(pj), Standart Sapmaları(Ss), Ayırıcılık İndeksleri(rjx),t ve p Değerleri 31
Tablo 4. FKDST Analizi Sonuçları..... 31
Tablo 5. Öğrencilerin, Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Kavram Adı Verildiğinde Doğru Sınıflama Toplam Puanlarının Frekans ve Yüzde Dağılımları ve Betimsel İstatistik Değerleri 36
Tablo 6. Öğrencilerin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Doğru Olarak Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Toplam Puanlarının Frekans ve Yüzde Dağılımları ve Betimsel İstatistik Değerleri . 38
Tablo 7. Öğrencilerinin Fiziksel Değişim Örneklerini, Kimyasal Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Frekans ve Yüzde Dağılımları..... 40
Tablo 8. Öğrencilerinin Kimyasal Değişim Örneklerini, Fiziksel Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Frekans ve Yüzde Dağılımları..... 41
Tablo 9. Sınıflama Testi Toplam Başarısının Cinsiyete Göre U-Testi Sonuçları..... 42
Tablo 10. FKDST' deki Örneklerin Kavram Adına Göre Sınıflandırılmasından Elde Edilen Toplam Puanların Cinsiyete Göre Bağımsız gruplar t-Testi Sonuçları 43
Tablo 11. FKDST'de Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Doğru Olarak Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Puanlarının Cinsiyete Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları 44
Tablo 12. Öğrencilerin FKDST'nin Her İki Aşamasından Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis H-testi sonuçları 45
Tablo 13. Öğrencilerin FKDST'nin Her İki Aşamasından Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları..... 45
Tablo 14. Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri Kavram Adına Göre Sınıflamada Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri 46

Tablo 15. Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri Kavram Adına Göre Sınıflamada Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Tek Yönlü ANOVA sonuçları 47
Tablo 16. Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Düzeyine Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları 48
Tablo 17. Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Düzeyine Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları 48

EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK 1. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi..... 70
EK 2. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Örnek Analizi 75
EK 3. Uzman Değerlendirme Formu Örneği 76
EK 4. Araştırma Resmi İzni 77

BÖLÜM I

GİRİŞ

Fen Bilimleri dersi programları incelendiğinde, öğrencilerin akıllarında anlamlandırmakta zorlandıkları konu ve kavramların olduğu tespit edilebilir. Bu konu ve kavramların içeriklerinin daha çok soyut ifade ve kavramları içerdiği belirtilebilir (Balım & Ormancı, 2012). Öğrencilerin yaşadığı bu zorluğun ortadan kaldırılabilmesi ve temel kavramları doğru bir şekilde anlamlandırabilmeleri için öğrencilerin kavram ediniminin temel göstergelerinden biri olan sınıflama davranışını doğru olarak edinmiş olmaları gerekmektedir. Bu araştırmada ortaokul fen bilimleri dersinin temel kavramlarından biri olan "Fiziksel ve Kimyasal Değişim" kavramları ile ilgili sınıflama davranışları incelenmiştir. Bu kapsamda aşağıda araştırmanın problem durumu, araştırmanın önemi ve amacı, alt problemler, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlar ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

1.1.Problem

Kavram; eşyalar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre sınıflandırıldığında oluşturulan her bir gruba verilen ortak isimlerdir (Kaptan, 1999). Çocuklar hayatlarının erken dönemlerinden itibaren temel kavramları öğrenmeye ve zihinlerinde yapılandırmaya başlarlar (Treagust, 1988). Bu aşamada yapılandırılan bilgi öğrenen tarafından sınıflama yapılarak organize edilir. Bilginin temelini oluşturan kavramlar, bireylerin öğrendiklerini sınıflayabilmelerine yardımcı olurlar.

Gagne'ye (1985) göre kavramlar, bilişsel gelişim açısından önemli öğrenme ürünleri arasında yer alır (Akt. Senemoğlu, 2001). Bu öğrenme ürünleri küçük yaşlardan itibaren elde edilen yaşantılar sayesinde benzer özelliklerine bakılarak sınıflanmaya çalışılır (Şimşek, 2006).

Merrill, Tennyson ve Posey'e (1992, s. 9) göre sınıflama davranışı, öğrenciye belli başlı bir sembol, nesne veya olay sunulduğunda; öğrenci, verilen örneğin ait olduğu sınıfın adını belirtebiliyorsa oluşur. Başka bir ifade ile birden çok kavramın örnekleri ve örnek olmayanları birlikte sunulduğunda öğrenci, kavram adına göre kavramın üyesi olan örneklerle, kavramın üyesi olmayan örnekleri ayırt edebiliyorsa sınıflama davranışını edinmiş olur.

Murphy'e (2002) göre, sınıflama sürecinde kurala dayalı yaklaşım, benzerliğe dayalı yaklaşım ve kurama dayalı yaklaşım olmak üzere üç yaklaşımdan biri izlenebilir (Akt. Stains & Talanquer, 2008). Klasik yaklaşım olarak da bilinen kurala dayalı yaklaşımda bazı gerekli ve yeterli özellikler belirlenir. Bu özellikler aynı zamanda kavramın ortak özellikleridir ve kavramın örnekleri bu özellikler dikkate alınarak sınıfın üyesi olarak kabul edilir (Jonassen, 2006). Diğer bir ifade ile kavramın karşılaşılan örnekleri, ortak özellikleri taşıyıp taşımadığı durumu dikkate alınarak sınıflandırılır. Ancak sınıflama her zaman ortak özellikler gözetilerek yapılmamaktadır (Coşkun, 2011; Jonassen, 2006). Açıkça tanımlanamayan birçok kavramın sınıflamasında kavramların benzerliklerinden faydalanılır. Murphy'e (2002) göre, benzerliğe dayalı yaklaşımda, uyaran ve anımsanan kategori modelindeki benzerliklerden faydalanılır. Sınıflama yaparken deneyimsiz öğrenenler, çoğu kez kurala dayalı algılanan özellikleri ayırt edemezler. Öğrenme aşamasındaki deneyimi olmayan öğrenciler uyaranı bir model olarak görür ve yeni uyaranı bir gruba dahil ederken kurallar yerine daha çok benzerliklerden yararlanırlar (Akt. Stains & Talanquer, 2008).

Benzerlik temelli kavram öğrenme yaklaşımlarından biri olan prototip yaklaşımda, bazı örneklerin ötekilerden daha merkezi özellik taşıdığı ve kavramın bütün özelliklerinin eşit değerde ya da işlevsellikte olmadığı düşünülmektedir (Coşkun, 2011; Jonassen, 2006). Kuram temelli sınıflamada ise kavramların gerçek dünyadan soyutlanarak öğrenilemeyeceği, ön öğrenmelerin öğrenenin sınıflama yaparken yaptığı seçimi ve kavramların özelliklerini anlamlı bir şekilde öğrenmesini etkileyeceği belirtilmektedir (Palmeri & Blalock, 2000).

Martorella (1986) kavramların, kavram adı, tanımı,ayırt edici özellikler, ayırt edici olmayan özellikler ve kavramın örnekleri ve örnek olmayanlarından oluştuğunu belirtmektedir.Bir kavramın doğru olarak öğrenilebilmesi için kavramı oluşturan bu içerik öğelerinin tamamının kavram öğretiminde öğrencilere sunulmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Martorella, 1986). Bir kavramı doğru olarak öğrenen öğrencilerden ise kavramla ilgili doğru sınıflamalar yapması beklenmektedir. Doğru bir sınıflama içinde öğrencilerin kavramın yeni karşılaşılan örnekleri ile örnek olmayanlarını ayırabilmesi gerekmektedir (Merrill, vd., 1992; Akbulut-Taş & Coşkun, 2017). Çünkü Akbulut-Taş (2017) ve Coşkun'un (2011) da belirttiği gibi yeni örneklerin ve örnek olmayanların doğru biçimde ayırt edilebilmesi, aynı zamanda kavramın tanımı, özellikleri ve kavram hiyerarşisi ile ilgili soyutlamaların edinildiğinin

göstergesi olarak kabul edilmektedir. Diğer bir ifade ile öğrencilerin yeni karşılaşılan örnekleri ve örnek olmayanları doğru bir şekilde ayırabilmesi,kavramlarla ilgili soyutlamaları uygun bir şekilde bellekte temsil edebildiklerini göstermektedir.

Kavram öğrenmenin ve kavram öğretiminin fen bilimleri dersinin amaçlarının gerçekleşebilmesi açısından önemli olduğu belirtilebilir. Fen öğretim programının amacı sadece öğrencilerin kavramların tanımlarını açıklamalarını sağlamak değil, aynı zamanda bu kavramları karşılaştıkları farklı durumlara uygulayabilme becerileri kazandırmaktır (Çakmakçı, Leach & Donnelly, 2006). Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere yeni çözümler üretebilmesi yani bu bilgileri nasıl kullanabileceklerini fark etmelerini sağlamak da fen öğretiminin amaçları arasında olduğu belirtilmektedir (Çakmakçı, vd.,2006). Eğitim sürecinde kavramlar hakkında edinilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirme boyutunun bazen öğretmenler tarafından göz ardı edilebildiği belirtilebilir. Çünkü yapılan çalışmalar öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük hayatlarında istenilen düzeyde ilişkilendiremediklerini göstermektedir (Özmen, 2003). Yapılan çalışmalarda fen alanındaki bazı kavramların soyut oldukları için öğrenilmesinde ve sınıflanmasında zorluk yaşandığı belirtilmektedir(Atasoy, Genç, Kadayıfçı,& Akkuş, 2007; Gülçiçek & Güneş, 2004; Kara & Ergül, 2012; Kesercioğlu, Yılmaz, Huyugüzel-Çavaş,&Çavaş 2004; Taşdemir & Demirbaş, 2010).

Kavramların günlük hayatla ilişkisinin kurulması yoluyla, belirtilen zorlukların büyük ölçüde azalacağı ifade edilebilir. Öğrencilerin fen kavramları ile ilişkili günlük olayları bağdaştırmada ne kadar başarılı oldukları ve bu başarıyı arttırmak için ne yapılabileceği konusunda çalışmalar yapılması önemlidir. Bu nedenle yapılan bu araştırma öğrencilerin kavramları öğrenirken hangi olay ya da durumları daha kolay günlük hayatla ilişkilendirebildiklerini, kavramları öğrenme ve öğrenilen kavramların diğer örneklerini de sınıflama davranışlarını göstermesi bakımından önemli görülmektedir.

Yeni bir kavram kazanmış olan bireyin daha önce karşılaşmadığı bir nesneyi veya olayı belli bir sınıfın üyesi veya üyesi değil biçiminde ayırabilmesi, tanıyabilmesi gerekmektedir (Tennyson, Woolley & Merrill, 1972). Öğrenmenin etkin şekilde gerçekleşmesi için gerekli olan sınıflama becerisi kavramların gruplandırılmasında ve anlamlandırılmasında önemli yere sahiptir. Sınıflama becerisi, özellikle kavramların sınıflama yoluyla üst kavram, alt kavram ve türdeş kavramlar şeklinde taksonomik olarak yapılandırıldığı sınıflandırıcı kavramların ediniminde önem kazanmaktadır

(Coşkun, 2011; Martorella, 1986; Tennyson & Park, 1980).Bu araştırmada ele alınan fiziksel ve kimyasal değişim kavramları birbiriyle yakından ilişkili iki türdeş kavramdır. Türdeş kavramlar, üst kavramın (sınıf) altında yer alan ve birbiriyle ilişkili olan iki alt kavramdır (Özlem, 2004; Akbulut-Taş, 2010). Bir türdeş kavram, türe özgü sahip olduğu özellikler açısından üst kavramdan ve diğer ilişkili olduğu kavramlardan bazı özellikleriyle ayrılır (Akbulut-Taş, 2010).Dolayısıyla bir türdeş kavramın üyesi olan örneklerin, diğer kavramların örnekleri olamayacağı belirtilmektedir (Tennyson & Park, 1980). Tennyson ve Park, (1980) türdeş kavramlar arasındaki ilişkilerin, kavram öğrenmede oldukça önemli olduğunu; çünkü bir kavramın örnek olmayanının, bir diğer ilgili kavramın örneği olduğunu ve bellek yapısında belirli bir kavram aktif olduğunda, bağlamsal olarak kavramla ilişkili tüm yapının aktif hale geldiğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örnekleri bu iki kavrama ait bilgiyi birlikte hatırlamayı sağlayabilir. Eğer öğrenciler kavram hakkında doğru ve yeterli bilgi ile karşılaşmamışlarsa ya da edindikleri bilgileri anlamlı bir şekilde belleğe kodlamamışlarsa kavrama ait verilen örnekleri doğru bir şekilde sınıflamakta zorlanabilecekleri ve çeşitli sınıflama hataları yapabilecekleri ifade edilebilir. Alan yazında kavram öğrenme ile ilgili belirtilen sınıflama hataları, dar genelleme (undergeneralization), aşırı genelleme (overgeneralization) ve kavram yanılgılarıdır (misconception) (Merrill, vd., 1992; Tennyson, Youngers & Suebsonthi, 1983; Tennyson & Park, 1980).Bir kavramı doğru olarak öğrenme, sınıfın üyesi olan tüm örnekleri örnek olarak, sınıfa ait olmayan tüm örnek olmayanları da örnek olmayan olarak doğru bir şekilde belirleyebilmeyi ifade etmektedir (Merrill, vd., 1992). Başka bir ifade ile kavram öğrenme, genelleme ve ayırt etme gibi iki temel bilişsel beceriyi içermektedir (Tennyson & Park, 1980). Fakat öğrenci bazı örnekleri, örnek olmayan olarak sınıfladığında dar genelleme, kavramın bazı örnek olmayanlarını da örnek olarak sınıfladığında aşırı genelleme hatası yapmaktadır (Merrill, vd., 1992; Tennyson & Park, 1980). Merrill ve diğerlerine (1992) göre kavram yanılgısı ise, öğrencinin genel özelliklerden birini ayırt edici özellik olarak düşünmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Şimşek (2006, s.34) de kavram yanılgısını, bir kavramın tanımını anlamada ve bu tanıma uygun örnekleri ya da örnek olmayan durumları belirlemede zorluk yaşanması olarak ifade etmiştir. Yedinci sınıf öğrencilerinin sınıflama davranışlarının incelendiği bu araştırmada adı belirtilen sınıflama hatalarından sadece dar genelleme ve aşırı genelleme hatalarına odaklanılmıştır.

Alan yazında fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili çalışmalar

incelendiğinde, çalışmaların daha çok fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili kavram yanılgılarını saptamaya yönelik olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili önemli kavram yanılgılarına sahip olduğu ifade edilmektedir. Örneğin Ayvacı ve Çoruhlu (2009) tarafından yapılan çalışmada altıncı sınıfta bulunan 15 öğrencinin %33'ünün bir hal değişim olayı olan buharlaşmayı kimyasal değişim olarak belirttiği saptanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kimyasal değişim ile ilgili kavram yanılgılarının sayısının, fiziksel değişimle ilgili yanılgıların sayısından daha fazla olduğu ve elde edilen bu sonucun fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının günlük hayatla yeterince ilişkilendirilmediğinin göstergesi olduğu belirtilmiştir. Fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi üzerine yapılan diğer çalışmalarda da öğrencilerin bu kavramları anlamakta zorlandıkları ve çeşitli yanılgılara sahip oldukları sonucuna varılmıştır (Abraham, Williamson & Westbrook, 1994; Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1986; Demircioğlu, Özmen,& Demircioğlu,2006; Özmen, Karamustafaoğlu, Sevim, & Ayas, 2002; Sökmen, Bayram,& Yılmaz 2000). Alan yazında yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili yapılan çalışmaların kavram yanılgıları üzerine odaklandığı fakat dar genelleme ve aşırı genelleme hatalarını belirlemeye yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu belirtilebilir. Öğrencilerin sınıflama davranışı ile ilgili olarak ulaşılan bir çalışma Çokadar (2013) tarafından yapılmıştır. Çokadar (2013) üniversite öğrencilerinin kimyasal tepkimede ortaya çıkan ürünlerin fiziksel halleri ve bu ürünleri formülle gösterme ile ilgili yanlış kavramalara sahip olduklarını ve öğrencilerin verilen bazı tepkimeleri hatalı sınıfladıklarını belirtmiştir. Stains ve Talanquer'in (2008) lisans ve lisansüstü öğrencilerinde yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuca göre temel kimya kavramlarını sınıflamadaki uzmanlık seviyelerinin akademik eğitim ile doğrusal ve sürekli bir şekilde gelişmediğini ayrıca öğrencilerin atom-element-bileşik ve molekül kavramlarını sınıflandırmakta sorun yaşadıkları ve bu kavramları birbirinden ayırt etmekte güçlük çektikleri belirtilmiştir.

Araştırmalardan yola çıkarak, öğrencilerin sahip oldukları, sınıflama davranışlarını tespit etmek amacıyla bu çalışmada fen bilimlerinin temel ve önemli kavramlarından olan fiziksel ve kimyasal değişim kavramları tercih edilmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sıklıkla hata yaptıklarına yönelik ortaya konulan araştırma sonuçları, sınıflama davranışını incelemek amacıyla bu kavramların tercih edilmesinde etkili olmuştur. Kavram öğrenme ve

öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda cinsiyet ve akademik başarı sıklıkla kullanılan değişkenlerdir (Aydın & Çekim 2017; Batyra, 2017; Kılıç 2007; Ünal-Açıkgöz & Güngör, 2005). Dolayısıyla bu araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili sınıflama davranışlarının cinsiyet ve akademik başarı açısından farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacıyla iki değişken tercih edilmiştir. Yukarıda yapılan açıklamalar ve gerekçeler doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi, 'ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sınıflama davranışları nasıldır?' biçiminde ifade edilmiştir.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sınıflama davranışı örüntülerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultuda aşağıda belirtilen araştırma sorularına yanıt aranacaktır:

1. Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini kavram adı verildiğinde doğru olarak sınıflama puanları nelerdir?
2. Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanlar nelerdir?
3. Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örnekleri ilgili yaptıkları dar genelleme ve aşırı genelleme hataları nedir?
4. FKDST'deki;
    a. Her iki aşamayı da doğru yanıtlayan yedinci sınıf öğrencilerinin elde ettikleri toplam puanlar cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
    b. Örnekleri kavram adına göre sınıflamada öğrencilerin elde ettikleri toplam puanlar cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
    c. Örnekleri sınıflamada başvurdukları açıklamalardan öğrencilerin elde ettikleri toplam puanlar cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
5. FKDST'deki;
    a. Her iki aşamayı da doğru yanıtlayan öğrencilerin verdiği toplam puanlar fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?

b. Örnekleri kavram adına göre sınıflamada öğrencilerin elde ettikleri toplam puanlar fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?
c. Örnekleri sınıflamada başvurdukları açıklamalardan öğrencilerin elde ettikleri puanlar, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?

1.3.Araştırmanın Önemi

Fen öğrenmede öğrencilerden beklenen, fen kavramlarını doğru olarak anlama, sınıflama ve yorumlamaktır (MEB, 2018). Fen bilimleri dersi konuları için seçilen içeriğin türü ve yapısı kadar onun uygun biçimde düzenlenmesi de önemlidir.

Öğrencilerin kavram öğrenmede karşılaştıkları en büyük sorun ön öğrenmeleri sınıflamaktır. Sınıflama davranışından incelenmesinden elde edilen sonuçlar, içeriğin düzenlenmesinde yarar sağlayacaktır. Kesin doğru olmayan sınıflama kuralları ya da tanımlamalar öğrencilerde yanlış kavramlar oluşmasına sebep olabilmektedir. Kavram ile ilgili her örneğin ortak ve farklı özellikler ayrı ayrı belirlenmeli ve öğrenciye sunulmalıdır (Layng, 2013).Fen öğrenmede öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları kavramlar hakkında yorum yapabilmeleri için daha önceden öğrendikleri kavramları kullandıkları görülmektedir (Zietsman & Hewson,1986). Bu durum öğrencilerin fen öğrenmelerinde kısıtlayıcı rol oynamaktadır (Novak, 1998).

Altıncı sınıfta öğrenciler fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu ve hal değişim olaylarını maddenin tanecikli yapısıyla ilişkilendirerek öğrenmeye başlamaktadır (Özalp & Kahveci, 2011). Maddenin tanecikli yapısının üzerinde çok çalışılan bir konu olmasının nedenlerinden biri kimya dersinin temelini oluşturması bir diğeri de konunun mikro seyide olmasından dolayı öğrenciler konuyu zihinlerin de canlandıramamaktadır. Ortaokul seviyesinde öğrenilmeye başlayan maddenin tanecikli yapısı konusunun kimyanın temelini oluşturduğu düşünüldüğünde öğrencilerin konu hakkındaki sınıflama hataları tespit edilip doğrularıyla yer değiştirilmesi gelecek nesillere bu yanlışların aktarılmaması açısından önemlidir (Çalık & Ayas, 2002).

Araştırmaya temel olan fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavramları, kavramlara ait örnekleri ve doğru sınıflama becerilerini, öğrenimlerinin ilk yıllarında edinemeyen öğrenciler sonraki yıllarda ki kimya dersi konularından kimyasal bağlar gibi önemli olan bir konuyu anlama ve kavrama sorunları yaşayacakları düşünülmektedir.

Literatürde daha önceki yapılmış araştırmalar, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusunda sadece kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır oysa öğrencilerin sahip oldukları belirli sınıflama davranışı hataları vardır (Markle & Tiemann, 1969; akt. Coşkun, 2011). Bu nedenle yapılacak çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin öğrendiği fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına dair sınıflama davranışları, aşırı genelleme ve dar genelleme olarak ayırt edilmiştir.

1.4. Sayıltılar

Araştırmanın sayıltıları aşağıda ifade edilmiştir:

- Araştırmaya katılan öğrenciler sorulara içtenlikle cevaplar vermişlerdir.

1.5.Sınırlılıklar

Araştırma;

- Adana ili Seyhan ve Çukurova ilçelerindeki 5 (beş) devlet ortaokulundaki yedinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında bulunan 6. Sınıf' Maddenin Tanecikli Yapısı/Madde ve Değişim' ünitesindeki fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile sınırlıdır.
- Araştırma, araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Fiziksel ve Kimyasal Değişim Testi'den (FKDST) elde edilen verilerle ve bulgularla sınırlıdır.
- Araştırma kapsamında yedinci sınıf düzeyinde fen bilimleri dersindeki fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına ilişkin sınıflama davranışı hatalarından dar genelleme ve aşırı genelleme ile sınırlıdır.

1.6.Tanımlar

Kavram: Ortak özellikleri paylaşan ve aynı isimle tanımlanan semboller, olaylar, nesneler grubudur(Merrill, 1983; akt. Coşkun, 2011).

Fiziksel Değişim: Maddenin moleküler bileşimde herhangi bir değişiklik olmadan, değişimi geçici olabilen, basit fiziksel yöntemler kullanarak tersini çevrilebilen

bir işlemdir.

Kimyasal Değişim: Bir veya daha fazla atomun yeni bir madde oluşturmak üzere yeniden düzenlendiği veya birleştirildiği farklı kimyasal özellikte yeni madde ya da maddelere dönüştüğü işlemdir.

Sınıflama Davranışı: Sınıflama, belirli bir kavrama ait örneklerin ve örnek olmayanların (bir sembol, nesne ya da olay), ait olduğu kavram sınıfının adını belirterek kategorize edilmesidir (Merrill, vd., 1992).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, kavram öğrenme-öğretim modelleri, fen kavramları, fiziksel ve kimyasal değişim kavramları, sınıflama davranışı ve araştırmanın konusu ile ilgili yurt dışında ve Türkiye'de yapılan benzer çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.Kuramsal Açıklamalar

Bu bölümde, araştırmanın kavramsal çerçevesine yer verilmiştir.

2.1.1. Kavram Öğrenme-Öğretme Modelleri

Bütün canlılar ve insanlar ilk günden itibaren maddelerle iç içe bulunmaktadır. Gelecekte ihtiyaç duyulan yeni madde ve düşünceleri yaratabilmesi için madde ile ilgili var olan bilgileri çok iyi bilinmesi gerekir. Var olan bilgilerin kavranabilmesi, maddeyi anlamak maddeyi tanımlamak ve sınıflandırmak için kullanılan isim kavram ve işlemlerin hatta maddenin tanecikli yapısının ve bu konudaki kavramların çok iyi bilinmesi gerekmektedir (Ergün & Balçın, 2016).

Linder (1993), kavramları hem yapısal olarak hem de anlam bakımından incelemiştir. Kavramsal ilişkiler bilimsel ilkeleri, kavramlar da bilgilerin yapı taşlarını oluşturur. İnsanlar, kavramları ve isimlerini öğrendikten sonra kavramları sınıflandırır ve aralarındaki bağları bulurlar. Bu şekilde öğrendikleri bilgilere anlam kazandırmış olurlar ve başka bilgiler üretirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Bruner, Goodnow ve Austin'e (1962) göre "Kavram bir nesnenin ya da olayın gözlenen bir takım özellikleri sayesinde elde edilen ve bir sınıf kimliği ortaya koyan ve ardından da nesne ya da olayın gözlenmemiş diğer özellikleri hakkında yapılan ek çıkarımlar bütünüdür"(Akt. Senemoğlu,2001). Aksan'a (2003) göre kavram, dünyadaki varlıkların ortak özelliklerine dayanan dile özgü bir genelleme, bir soyutlamadır. Merrill ve diğerlerine (1992) göre ise, varlıkların ve olayların gözlenebilen özelliklerinin toplamından oluşurlar. Dolayısıyla varlıklar, olaylar, olgular ve düşünceler benzerliklerine göre ulamlanır ve bu ulamlara kavram denir. Böylelikle kavramlar ulaşılan soyut düşünce birimleridir.

Piaget (1964) ise kavramların nasıl oluştuğunu ile ilgili sınıflamasını açıklarken

çocuğun dünyayı ancak kendi gördüğü ve algılayabildiği kadarını yorumladığını ve bunu da mantığının yettiği ölçüde açıklamaya çalıştığından bahseder. Çocuğun bu yolla düşünme özelliklerini doğrudan yansıtan kavramlara kendiliğinden kavramlar adını vermiştir. Kendiliğinden olmayan kavramlar ise yetişkinlerin istediği doğrultuda çocuğun zihninde beliren düşünme şeklidir (Akt. Şimşek, 2006).

Kavramların nasıl öğrenilmesi ve öğretilmesi gerektiği ve kavramın içerik öğelerinin sıralanış şekli ile ilgili olarak, farklı yöntem ve stratejiler sunulmuştur. Bu yöntem ve stratejileri içeren modellerin bir kaçına aşağıda yer verilmiştir.

2.1.1.1. Gagne'nin Kavram Öğretim Modeli

Gagne'ye (1985), öğrenme çıktıları farklılık gösterir ve bu farklı öğrenme çıktılarının öğretilme koşulları da farklıdır(Akt. Senemoğlu, 2001). Gagne, kavramları somut kavramlar ve tanımlanan kavramlar olarak sınıflandırmaktadır. Nesnenin renk, şekil gibi özelliklerini belirten kavramlar Gagne'ye göre somut kavramlardır. Ders planlamada dikkate alınması gereken en önemli nokta, her bir içsel öğrenme sürecini en üst düzeyde destekleyecek olan öğretim etkinliklerini düzenlemektir (Akt. Senemoğlu, 2001).Farklı kavram türlerinin öğrenilme koşulları da birbirinden farklıdır. Bir davranışın öğrenilmesi sırasında öğrenme ortamı, bu ortamdaki kaynaklar ve öğrenme etkinliklerinin yönetimi gibi dışsal koşullar ile öğrencinin öğrenme göreviyle ilgilenmesi, önceden edinmiş olduğu yeterlikler ve öğrenenin bireysel amaçları gibi içsel koşulların etkileştiğini ileri süren Gagne, somut ve tanımlanan kavramlarla ilgili olarak;

a. Öğrencinin ulaşacağı performans
b. Söz konusu performansı gösterebilmek için gerekli olan içsel koşulların neler olduğu,
c. Söz konusu performansı kazandırmak için gerekli olan dışsal koşulların neler olduğu konusunda açıklamalarda bulunmuştur.

Soyut kavramlarla ilgili olarak;

a. Öğrencinin kavram öğrenmeye hazır bulunuşluğu
b. Öğrencilerin örnekleri ve örnek olmayanları tanımaları için stratejileri üzerinde açıklamalarda bulunmuştur.

2.1.1.2. Merrill'in Kavram Öğretimi Modeli

Merrill'e (1983, 1994) göre kavram öğretiminde birçok aşamalar bulunmaktadır. Ayrıca bu model Gagne'nin geliştirdiği kuram ile aynı sayıltılar üzerine kuruludur. Bu temel aşamaların birincisinde, öğretmen kavramın adını söylemeli ve kavramın tanımını yapmalıdır ve varsa üst kavramda. Daha sonra bir örnek vermeli ve bu örnek kavramın bütün ayırt edici özelliklerini taşımalıdır. Kavramın örnek olmayanlarının da onu takip edecek şekilde sunumu gerçekleştirir. Sunumda, basitten karmaşığa giden bir yol izlenir. Sonraki aşamada öğretmen, yeni örnek olanları ve örnek olmayanları öğrencilere karışık olarak verir ve öğrenciden ayırt etmesini bekler. Bu aşama öğretmene, öğrencilerin kavramı anlayıp anlamadıklarına dair fikir sağlamış olur. Son aşamada ise öğrenciden doğru sınıflama yapması istenir ve bu yapılırken zaman sınırlaması yapılmamalıdır(Akt. Coşkun, 2011).

2.1.1.3. Klausmeier'in Kavram Öğretim Modeli

Klausmeier'e (1992) göre, "kavramlar somut düzey, tanıma düzeyi, sınıflama düzeyi ve formal düzey olmak üzere birbirini izleyen dört düzeyde kazanılmaktadır". Düzeyler arasında geçiş yapabilmek için bir alt seviyede başarılı olmak gerekmektedir. Klausmeier'in, bu düzeyleri şu şekilde açıklamıştır:

1. Somut düzeyde öğrenci, kavramı etrafındakilerden farklı olarak ayırır.
2. Tanıma düzeyinde önceden karşılaşılan kavram yine aynı kavram olarak tanınır.
3. Sınıflama düzeyinde kavramın sınıflama düzeyinde kazanılması için işlevsel ve gerekli olan yeni zihinsel işlem, iki veya daha fazla örneğin denk olarak genellenmesidir. Başlangıçta genelleme, kavramın sadece tanımlayıcı özelliğinin bir bölümüne ait olabilir, sadece bazı örnekler tanınabilir. Tam bir sınıflama düzeyinde tanımlayıcı özellikleri çoğu veya tamamı öğrenilmiş olur; eğer sınıflamada hata varsa, çok azdır ve kavramın adı, ayırt edici özelliklerinin bazıları ya da tamamının adı kazanılmıştır.
4. Formal düzeyde öğrenen bir şeyin adlandırabiliyorsa, onun tanımlayıcı özelliklerini tanıyorsa, tanımlayıcı özelliklere bağlı kalarak tanım yapabiliyorsa, onun herhangi bir örneğinin başka örnekten farkını ve tanımlayıcı özelliklerini taşıyıp taşımadığına bakarak değerlendirebiliyorsa

o kavramı formal düzeyde kazanmış olur.

2.1.1.4. Martorella'nın Kavram Öğretim Modeli

Martorella'ya (1986) göre, kavramlar öğretilirken dikkat edilmesi gereken bir takım uygulamalar vardır. Bunların başında kavramlara ait örnek olan ve olmayanların sunumunun mümkünse eş zamanlı gerçekleşmesidir. Birlikte sunulurken örnek olan ve olmayanların bazı benzerlik ve farklılıkları da vurgulanmalıdır. Son olarak, öğrenmenin hangi düzeyde gerçekleştiğini öğrenmek için gerekli ölçmenin yapılması gerekmektedir. Martorella (1986) kavram öğretilirken kavrama adı, tanımı, ayırtedici ve ayırtedici olmayan özelliklerin, kavrama ait örnek ve örnek olmayanların mutlaka kavram analizinin yapılması gerektiğini ve kavram öğretiminin bu analize göre tasarlanması gerektiğini belirtmektedir.

2.1.1.5. Bruner'in Kavram Öğretim Modeli

Bruner (1962) göre, buluş yoluyla öğrenmenin öğrenciyi öğrenmede aktif hale getirdiğini savunmaktadır (akt: Malatyalı & Yılmaz, 2006). Keşfetme yaklaşımı olarak da adlandırdığı buluş yönteminde, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturmanın öğretmenin paketlenmiş bilgiyi öğrenciye sunmasından çok daha etkili olduğunu düşünmektedir. Bunu sağlayacak yolu da buluş yoluyla öğretimde, öğretmen kavramları çeşitli deneyler yaptırarak öğrenciye buldurmaya çalışır (Taşdemir, 2000). Buradaki amaç öğrenciyi, kavramları öğrenirken öğrenme sürecine dahil etmektir.

2.1.2. Sınıflama Davranışı

Stains ve Talanquer (2008) sınıflamanın önemini 'yalnızca bilginin organize edilmesi bakımından değil aynı zamanda güçlü bir öngörü aracı olarak da fen bilimlerinde merkezi rol oynar" olarak belirtmiştir. Bruner'e (1962) göre, sınıflama sayesinde öğrenmenin devamlılığı sağlanır ve karmaşa azalır (akt: Malatyalı & Yılmaz, 2010).

Günlük yaşamın içinde, kavramları edinirken hangi özelliklerin temel alınacağının belirlenmesi kendiliğinden işleyen bir süreçle gerçekleşmektedir. Bireyin kavramları edinmesi doğal ortamda gerçekleşir. Bireyin nesneyi ve nesneyi çevreleyen gerçek ortamı doğrudan gözleyebilmesi, özelliklerle ilgili bilgileri farklı kanallar

aracılığı ile belleğine depolamasını sağlayabilmektedir. Birbirinden farklı ve birbiriyle ilgili veya ilgisiz binlerce özellik hakkında, bellekte depolanmış olan bilgi, bireyin sınıflama davranışını etkileyecek en önemli etkenlerdendir. Günlük hayatımızda birbirinden farklı çok sayıda şeyle baş edebilmek, ancak onları sınıflamakla mümkün hale gelir (Mayer, 1998).

Parker (2005) sınıflamayı şöyle tanımlamaktadır: "Sınıflama, önce bir kavramın ayırt edici özelliklerinin hatırlanmasını ve daha sonra bu özelliklerin yeni bir durumda bulunup bulunmadığının belirlenmesini gerektiren üst düzey düşünme becerisidir" (Akt. Akbulut-Taş & Coşkun, 2017). Öğrenciler, yani karşılaştıkları örnek olan ya da örnek olmayanları tanıyabilir ve kendileri benzer örnekler bulabilirler. Merrill ve diğerlerine göre (1992) göre sınıflama davranışını öğrenciye belli başlı bir sembol, nesne veya olay sunulduğunda; öğrenci, verilen örneğin ait olduğu sınıfın adını belirtiyor ya da işaret ediyorsa oluşur.

Öğrenciler öğrenim hayatları boyunca kavramlara ait tanımlarla karşılaşır ve öğrenirler. Bu tanımlar uzmanlar tarafından oluşturulmuş ve sınıflamada temel alınmış özellikler barındırır. Bu tanımların yer aldığı kaynaklar ne kadar iyi hazırlanmış olursa olsun içeriği eksiksiz olamayabilir. Kavramın bütün örneklerini, ilişkili olduğu bütün diğer kavramları içermeyebilir. Bir kavramın doğru biçimde edinilmesinde önemli rol oynayan bilgilerden bazıları ayırt edici özellikleriyle bazıları da ayırt edici olmayan özellikleriyle alakalıdır. Öğrenen kavramın hangi özelliklerinin ayırt edici ve ayırt edici olmayan özellikleri ayırabildiğinde kavramı da doğru bir şekilde kazanmış olur(Stains & Talanquer, 2008).

Kavramın ayırt edici özellikleri ve ayırt edici olmayan özellikleri doğru ve açık şekilde gösterilmemesi durumunda öğrenen kavram hakkında doğru düşünceye sahip olamadığı gibi sınıflama da hata yapar (Tennyson, vd., 1972). Sınıflama hatalarından bahsederken sınıflama desenleri üzerinde durulması gerekmektedir. Birçok test durumunda, öğrencilerin bireysel öğelere verdiği yanıtları değerlendirmenin tek bir yolu vardır (doğru ya da yanlış). Bununla birlikte, kavram öğrenmede, öğrencinin aşırı genellemeyi, dar genellemeyi veya kavram yanılgısı yapıp yapmadığını belirlemek için verilen yanıtları değerlendirmek faydalıdır. Eğer öğrencilerin gerçekten bir kavramı anlayıp anlamadıkları test ediliyorsa, ilk kez karşılaştığı örnekleri doğru bir şekilde sınıflandırabilmeleri istenir Ancak, istenilen durum gerçekleşmediğinde düzeltici talimatın verilebilmesi için öğrencilerin yaptıkları hatanın türünün bilinmesi büyük önem taşır.

Sınıflamayı etkileyen değişkenlerden biri de örneklerdir. Martorella (1986), nesne ve olayların temel veya ayırt edici özelliklerine göre kavram kategorileri biçiminde ayrıldıklarını belirterek belli bir kategorinin temel veya ayırt edici özelliklerini taşıyan her durumu 'örnek' olarak adlandırmaktadır. Bireyin öğrenme sürecinde karşılaştığı örnekler, kavramla ilgili olarak ne tür bir sınıflama oluşturacağını da belirlemektedir. Bu bakımdan sınıflama kavram öğreniminde önemli bir yere sahiptir.

Anlamlı öğrenmenin sağlanması fen öğretiminin en önemli amaçlarındandır (MEB, 2018). Fen kavramlarının öğrenilmesinde ve kavram geliştirme sürecinde sınıflama becerisinin önemi büyüktür. Öğrencilerin fen kavramları hakkında genellikle yüzeysel bilgilere sahip olmaları ve henüz soyut düşünce düzeyinde olmamaları kavramları tanıma ve doğru sınıflama davranışlarını etkilemektedir. Bu da, bazı durumlarda temel fen kavramları ile ilgili yanılgılara sebep olmaktadır. Doğru sınıflama ile sınıflama hatalarının önüne geçilebilir.

2.1.2.1.Doğru Sınıflama

Doğru sınıflama, öğrenci örnekleri, bir örnek olarak ve ya örnek olmayanlar olarak tanımladığında oluşur. Öğrenciler bir kavramı gerçekten anladıklarında, tüm örnekleri sınıfın üyeleri olarak ya da tüm örnek olmayanları kavram sınıfına ait olmadıklarından doğru bir şekilde tanımlayabilmelidir (Tennyson, vd., 1972).

2.1.2.2. Sınıflama Hataları

Tennyson ve diğerleri (1972) kavram öğrenme sürecinde aşırı genelleme, dar genelleme ve kavram yanılgısı olarak 3 tip sınıflama hatası olduğunu belirtmişlerdir.

2.1.2.3. Aşırı Genelleme

Aşırı genelleme, ayırt edici olmayan özelliklerin ayırt edici özellikler gibi değerlendirilmesiyle meydana gelir. Merrill, v.d. (1992) göre "aşırı genelleme, öğrencinin kavramın örnek olmayanlarını da kavramın örneği olarak görmesi ve yanlış sınıflama yapmasıdır". Aşırı genelleme, öğrenci bazı örnek olmayan örnekleri yanlış tanımladığında ortaya çıkar. Test durumunda, öğrenci bazı örneklemlerin aslında kavram sınıfının örnekleri olduğunu gösterecektir. Bu şekilde kavramı kapsamın ötesine taşır.

Şimşek (2006) aşırı genellemeyi açıklarken bu durumun daha çok az sayıda örnek ile çalışan ya da örneklerin birbirine benzediği durumlarla karşılaşan öğrencilerde karşımıza çıktığını belirtir. Böylelikle öğrenciler yeni karşılaştığı durumlarda örneğin o kavramın sınıfına ait olduğunu düşünerek aşırı genelleme yapmış olurlar. Bu durumun yaşanmaması için kavramın örnek olanları ile örnek olmayanlarının aynı anda verilmesi ve nedenlerinin açıklanması gerekir.

2.1.2.4. Dar Genelleme

Kavrama ait ayırt edici özellikler tümüyle öğrenilmediğinde, örnek olması gerekenler örnek olmayan gibi düşünülür ve doğru şekilde sınıflama olmaz. Bu dar genellemedir (Merrill, vd., 1992). Dar genelleme hatası, örnek olan ve örnek olmayan durumların doğru tespit edilememesinden ileri gelmektedir. Bu hatanın oluşmaması için örnek olan ve örnek olmayan durumlar arasında denge olması gerekmektedir (Şimşek, 2006).

2.1.2.5. Kavram Yanılgısı

Kavramlar tanımlanırken bazı ayırt edici olmayan özellikler, öğrenci tarafından ayırt edici özelliklermiş gibi algılanırsa bunun sonucunda kavram yanılgısı oluşur. Ayırt edici özellikleri doğru olarak öğrenemeyen öğrenciler kavram yanılgısına düşerler. Öğrenci tek bir özelliği genel özellik olarak kabul etme eğilimindedir. Bu nedenle örnek olmayan eğer bu genel özelliği barındırıyorsa öğrenci onu örnek olarak sınıflandırır. Benzer şekilde eğer örnek olan bu genel karakteristik özelliğe sahip değilse örneği de örnek olmayan olarak nitelendirir. Kavram yanılgısı hatası sadecekavramlarınkarıştırılmasından değil, zaman zaman da öğrenilen kavrama ait özelliklerin hatalı bilinmesinden kaynaklanmaktadır (Şimşek, 2006).

2.1.3. Fen Kavramları

Fen kavramı; insanın yaşamında karşısına çıkan olayları düzenli çalışmalarla araştırdığı, kontrol ettiği bir süreç ve bu sayede sağlanan güvenilir bilgilerin tamamıdır. Ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağlayan fen bilimlerindeki yenilikler ve buluşlar, yeni gelişmelerin de oluşmasını sebep olmaktadır. Bu sebeple ülkeler programlarını geliştirerek, hem öğretmenlerin kalitesini hem de eğitimi verdikleri ortamların araç-gereçlerini arttırmayı amaçlamaktadırlar (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993).

Fen bilimleri dersi 2018 öğretim programında fen eğitiminin amaçları şu şekilde açıklanmıştır:

1. Günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözerken fen bilimlerinde öğrendikleri becerileri kullanabilmek,
2. Öğrenciye yaratıcı ve kritik düşünme yeteneği kazandırmak
3. Öğrencinin kendini, çevresini, dünyayı tanımasına katkıda bulunmak
4. Öğrencinin işbirliği içinde iş yapmasına ve böylece onun sosyalleşmesine olanak sağlamak
5. Teknoloji ile ilgili olumlu duyarlılıklar kazandırmak (MEB, 2018).

Fen konuları, öğrencinin yaşantısındaki konulardan oluşur. Öğrenci devamlı çevresi ile etkileşim halindedir ve gözlem yapar. Kendi gözlemleri ile ölçümler yapar ve olayları anlamaya çalışır. Soylu ve İbiş'e (1999) göre; "Öğretmenin amacı, küçük bilim insanlarına yardımcı olmaktır". Öğrencilerin temel fen kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmeleri için fen öğretiminde, değişik yöntem ve stratejiler geliştirilmiştir. Bu yöntem ve stratejiler doğru uygulandığında fen öğretmenleri tarafından daha faydalı bulunmuş ve sonuçlarının iyi olacağı ifade edilmiştir. Fen bilimleri dersinin önemli kavramlarından olan ve öğretim programında yer alan fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını öğrencilerden ayırt etmeleri ve bu kavramlar arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklamaları beklenmektedir.

Türkiye'de uygulanan fen bilimleri programı ve fen bilimleri dersine ait ders kitaplarında, fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili değişimlerin nasıl gerçekleştiği örneklerle sunulmuştur. Buna rağmen öğrencilerin temel kimya kavramlarının sınıflandırmakta öğrenim hayatlarının ilerleyen yıllarında bile zorluk yaşadığı düşünülmektedir. Stains ve Talanquer (2008) yaptıkları çalışmada yükseköğrenim gören öğrencilerin atom-element-bileşik ve molekül kavramlarını sınıflandırmakta sorun yaşadıkları ve bu kavramları birbirinden ayırt etmekte güçlük çektikleri belirtilmiştir. Yükseköğrenim gören öğrencilerin bu kavramları ayırt etmede yaşadıkları güçlüğü kavramların önceki yıllarda doğru ve anlamlı yapılandırılmasıyla aşılabileceğini ancak bu şekilde kimya konularının anlaşılmasını kolaylaştıracağını düşünülmektedir (Sökmen & Bayram, 1999). Fen bilimleri dersi konuları incelendiğinde öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirirken sorun yaşadığı çok sayıda soyut kavram bulunduğu görülmektedir (Nakhleh,1992).

Bu amaçla çalışmada, kimyanın önemli konularından biri olan fen bilimleri programında yer alan fiziksel ve kimyasal değişim kavramalarını geleneksel öğretim neticesinde öğrencilerin ne düzeyde tanıdıkları ve aralarındaki ilişkiyi ne kadar kurabildikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada, öğrencilere günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylardan bazıları sunulmuş, değişime sebep olan bu olayları ne ölçüde sınıfladıkları ve bu sınıflamalara dair açıklamaları istenmiştir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Aşağıda "fiziksel ve kimyasal değişim kavramları" ve "sınıflama davranışı" ile ilgili yapılan araştırmalara ayrı başlıklar altında yer verilmiştir.

2.2.1. Öğrencilerin Fiziksel ve Kimyasal Değişim ile İlgili Kavramaları Üzerine Yapılmış Araştırmalar

Alan yazın araştırıldığında, değişik sınıf düzeylerinde ki öğrencilerin fiziksel değişim ve kimyasal değişim konusunu nasıl algıladıkları ile ilgili birçok çalışmaya rastlanmıştır.

Barker ve Miller (1999) tarafından yapılan araştırmada öğrencilere 3 soru sorulmuş ve bunun sonucunda, öğrencilerin fiziksel değişim ve kimyasal değişimin sınıflamasını doğru yapabilmelerine rağmen, bir grup öğrencinin maddenin yapısında gerçekleşen değişimi kimyasal bağlardaki değişim konusu ile doğru olarak ilişkilendiremediği, öğrencilerin kimya öğretiminde kütle korunumuna ilişkin kavram yanılgılarını koruduğunu tespit etmiştir. Araştırmanın bulguları incelendiğinde, herhangi bir maddenin molekül arası bağlarında değişim olmasının nedenini o maddenin fiziksel halinin değişmesinden kaynaklı olabileceğini düşünen öğrencilerin var olduğu tespit edilmiştir.

Sökmen, Bayram ve Yılmaz (2000)öğrencilerin fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramlarını doğru olarak sınıflayabilme becerilerini tespit etmek amaçlı yaptıkları çalışmanın sonuçları incelendiğinde beşinci sınıftan dokuzuncu sınıfa doğru ilerlendiğinde öğrencilerin verdikleri doğru cevap sayında bir çoğalma olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrenciler fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramlarını doğru olarak sınıflayabilmelerine rağmen aynı artışın cevabın açıklamaları bölümünde görülmediği belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin kavramların açıklama bölümünü boş bırakmalarının sebebi olarak akılda tuttukları bilgileri anımsayamadığında ya da

bilgilerine gereğince güvenmediklerinden kaynaklı olabileceği fikrini belirtmişlerdir.

Ayas ve Özmen (2002) yaptıkları çalışmalarında maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin 150 dokuzuncu ve onuncu sınıf öğrencisine beş açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulamışlardır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar, yapılan çalışmada anlama, yanlış anlama, anlamama ve cevap vermeme olarak kategorize edilmiştir. Ayrıca öğrencilerden istenilen çizimlerde kategorize edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin maddenin tanecikli yapı kavramını anlama seviyelerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerde görülen yüksek oranda ki yanlış anlamaların sebeplerinden biri olarak kavramların öğretilmesindeki problemler olduğunu belirtmişlerdir.

Kabapınar ve Adik (2005) çalışmalarında öğrencilere günlük hayattan alınan farklı kimyasal ve değişim örneklerini sunarak bunların açıklamasında bağ kavramını dolayısı ile tanecikli yapının nasıl kullanıldığını incelemişlerdir.Araştırmada ortaöğretim on birinci sınıfa devam eden 293 öğrenci üzerinde, açık uçlu sorulardan oluşan anket uygulanmış olup tarama modeli araştırmanın modeli olarak seçilmiştir. Bu çalışma da öğrencilerin çoğunun ankette verilen olayın fiziksel değişim olarak adlandırabildiğini fakat yarıya yakınının kimyasal bağlarda ki değişim ile fiziksel değişim arasında doğru bir ilişkilendirme yapamadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin maddenin geçirdiği değişimi doğru sınıflarken kimyasal bağları buna karar vermek ve cevabı açıklamak için kavramsal bir model olarak ve daha iyi anlamak için yararlandıklarını belirtmişlerdir.

Coştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş (2005) yaptıkları çalışmada öğrencilerin kimyasal değişimi açıklarken maddenin eski haline dönememe kıstasını kullandıklarını belirtmişlerdir. Örnek olay yöntemine göre desenlenmiş olan araştırmada veriler, görüşme ve test formu kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sonucunda fiziksel değişim için öğrencilerin "maddenin özelliklerini kaybetmemesi" ve "yeni bir bileşiğin oluşmaması" ölçütünü kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının verilen olayları sınıflama sebeplerini açıklamada kullandıkları ifadelerde, ilköğretimden itibaren derslerde fazla rastlanan örnekleri kullandıkları belirlenmiştir.

Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş'un (2007) çalışmalarında öğrencilerin fiziksel değişme ve kimyasal değişme kavramlarında çok sayıda kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilere uygulanan fiziksel değişme ve kimyasal değişme kavramları testi cevapları irdelendiğinde, öğrencilerin bu konularda çok sayıda yanlış kavramasının olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda uygulama öncesinde yanlış

kavramaların oranı ortalama olarak %25,15 iken deney grubunda ise %26.05'dır; kontrol grubunda uygulama sonrasında bu oran %20,73olarak belirlenip deney grubunda ise %12.44 oranına düşmüştür. Uygulama sonrasında deney grubunda ki yanlış kavramaların oranı kontrol grubundan daha az olduğu tespit edilmiştir. Fiziksel değişmeleri belirlerken değişimin geri dönüşümlü olduğu ifadesi, kimyasal değişmeleri belirlerken ise değişimin geri dönüşümsüz olduğu ifadesi öğrencilerde sıklıkla karşılaşılan yanlış düşünce olduğu görülmüştür. Öğrenci görüşlerinin alındığı görüşme bölümünde, sorulan maddede ki değişim olayın da meydana gelen değişmenin fiziksel ya da kimyasal değişme olduğuna karar verirken bazı öğrencilerin akıllarının karışık olduğu ve bu sebeple öğrencilerin yırtma, çözünme, hal değişimi, ezilme, karıştırma, gibi fiziksel değişimleri kimyasal değişim; çürüme pişme, paslanma, yanma, sindirim gibi kimyasal değişimleri de fiziksel değişim kavramı olarak belirledikleri tespit edilmiştir.

Konur ve Ayas (2008) yaptıkları çalışmada öğrencilerin kimyasal ve fiziksel değişim kavramalarını içeren testte, öğrencilerin%54'ünün yanılgı boyutunda yanıt verdiklerini, %28'sinin anlama, %16'sının kısmen anlama, %2'sinin ise yanıt vermediğini tespit etmiştir. Bu kavramlar hakkında ki çalışma da mülakata alınan 14 öğrencide belirlenen doğru olmayan ifadelerin birkaçı ise şöyledir: "Odun yandığında sadece fiziksel bir değişime uğrar", "Şekerin ısıtılması fizikseldir", "Suyu elektrolizle ayırırsak tekrar geri elde edebiliriz", "Suyun elektrolizinde maddeler özelliklerini kaybetmez", Elektroliz olayı fiziksel bir olaydır". Bu çalışmada günlük yaşamlarında rastladıkları olayları fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile doğru olarak bağdaştıramadıkları bulunmuştur.

Ayvacı ve Şenel-Çoruhlu (2009) tarafından yapılan çalışma, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanılgılarını değiştirmede açıklayıcı hikayenin etkisini incelemeye yöneliktir. Araştırma sonunda; öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarıyla alakalı sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede açıklayıcı hikaye yönteminin kullanılmasının etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı şekilde açıklayıcı hikayeler kullanılarak bir kavram öğretiminin tercih edilmesi, kavram yanılgılarının var olduğu konularda kavram yanılgılarının oranının azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

Taşdemir ve Demirbaş (2010) yaptıkları bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük hayatla bağdaştırabilme seviyeleri üzerine öğrencilerin; maddede ki hal değişimi ve genleşme,

kimyasal ve fiziksel değişim, yoğunlaşma, çözünme, heterojen ve homojen karışım kavramlarını günlük hayattaki örneklendirmede sorun yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin derste öğrendikleri kavramları, günlük hayatlarında örneklendirebilme durumları araştırıldığında, ders işlenişi sırasında üniteler içinde var olan kavramlara değişik anlamlar yükledikleri ve kavramları yanlış yapılandırdıkları belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersi içerisinde bulunan "Maddenin Tanecikli Yapısı", "Maddenin Yapısı Ve Özellikleri" "Madde Ve Isı" ve "Maddenin Değişimi Ve Tanınması", ünitelerindeki kavramlarla alakalı bulgularında çalışma yapılan öğrencilerin% 58'sikimyasal değişim, % 54'ü ise fiziksel değişim kavramlarında yanlış yaptıkları tespit etmiştir.

Balım ve Ormancı (2012) maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik anlama düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesini, cinsiyete ve sınıf düzeyine göre altıncı ve yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak çizim testi kullanılmış olup öğrencilerinin anlama düzeyleri cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri arasındaki anlamlılık araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik anlama düzeylerinin orta düzeyde olduğu bununla birlikte öğrencilerin anlama düzeylerinin altıcı sınıfta yedinci sınıfa göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmada kız ve erkek öğrenciler arasında anlama düzeylerine ilişkin anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur (2012) yaptıkları çalışmalarında onuncu sınıfta bulunan öğrencilerin "Fiziksel ve Kimyasal Değişme" kavramları ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlerken, kuramsal ve uygulama bilgileri karşılaştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin "Fiziksel ve Kimyasal Değişme" kavramlarıyla ilgili zihinlerinde gerekli olan anlamaları taşımadıkları ve bununla beraber kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin kurama dayalı sorulan sorularda başarı oranının uygulama bilgisine dayalı sorulan sorulara göre yüksek olduğu ve aradaki bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu ifade edilmiştir. Uygulama yapılan testteki birinci soruda öğrencilerden günlük yaşamda oldukça fazla rastladıkları dört ayrı olaydan hangisinin kimyasal değişme olduğunu tespit etmeleri istenmiştir. Çalışmanın bulgularında biri öğrencilerin %33'ünün maddenin fiziksel hallerinden biri olan naftalinin süblimleşmesini kimyasal değişim olarak isimlendirip en fazla bu örnekte alternatif kavrama sahip oldukları belirlenmiştir. Uygulanan testteki ikinci sorusunda öğrencilerden istenen verilen dört ayrı maddedeki değişim olayından hangisinin fiziksel değişim kavramı sınıfına girdiğini tespit etmeleri

istenmiştir. Çalışmanın diğer bulgularından biri ise öğrencilerin %41'i kimyasal değişme olan gümüş kaşıkların kararması olayını fiziksel değişme olarak yanlış adlandırmıştır. Ayrıca öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde fiziksel ve kimyasal değişme kavramlarını birbirlerinin yerlerine kullandıkları ve bunun sonucunda yanlış sonuçlar elde ettikleri görülmektedir.

Çavdar, Okumuş ve Doymuş (2016) fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören 105 öğrenciyle maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarını belirlemek ve kavram yanılgılarını gidermeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada öğrencilere maddenin tanecikli yapısı ile ilgili açık uçlu sorular sorulup, ön test uygulanmış ön test sonrası deney yaptırılmış ve daha sonra son test yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin katı, sıvı ve gaz fazlarda taneciklerin hareketleri konusunda birçok öğrencinin bilgi eksikleri olduğu belirlenmiştir. Deney sonrasında öğrencilerin anlama düzeylerinde istenilen düzeyde olmadığı gözlenmiştir. Belirlenen kavram yanılgılarının uygulamadan sonra da bazı öğrencilerde devam ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Nakiboğlu ve Erol (2017) fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının öğretimi ile ilgili deneyimli kimya öğretmenlerinin görüşleri üzerine yaptıkları araştırmada, öğretmenlerin çok büyük bir kısmının hem 2013 programına göre yazılan 2014-2015 eğitim öğretim yılı kimya ders kitaplarında hem de daha önceki yıllarda yayınlanan kimya kitaplarında fiziksel ve kimyasal değişme ile ilgili kavram yanılgılarının yer almadığını belirttikleri sonucuna ulaşmışlardır. Diğer taraftan öğretmenlerin %28'i 2013 programına göre yazılan kitaplarda yanlış kavrama olduğunu belirtmiş ve bunlara örnek vermiştir Çalışma sonunda öğretmenlerin %72'sinin öğrencilerde fiziksel kimyasal değişimlerle kavram yanılgısı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimleri anlaması için önce maddenin ne olduğunu anlaması daha sonra da maddenin tanecikli yapısını kavraması ve makroskobik seviye (özelliklerin değişimi) ile mikroskobik seviye (taneciklerin etkileşimi) arasında bağlantıyı sağlaması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.2. Sınıflama Davranışı ile İlgili Yapılmış Araştırmalar

Alan yazın incelendiğinde, farklı disiplinlerde sınıflama davranışına yönelik çeşitli çalışmalara rastlanmaktadır.

Tamir, Gal-Choppin ve Nussinovitz (1981), öğrencilerin sınıflama davranışlarını incelerken canlı ve cansız varlıkları sınıflandırmalarını istemiştir. Bu çalışmanın sonucunda yapılan sınıflandırmada öğrencilerin yaşlarına göre anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin %99'u gösterilen hayvan resimlerini doğru sınıflandırabilirlerken, gösterilen bitki resimlerini öğrencilerin %82'si sınıflandırma da doğru sonuca varmıştır. Öğrencilerden bitkileri sınıflandırmaları istenirken ağaç ve mantarı otlardan daha fazla oranda yanlış sınıflandırabildikleri görülmüştür. Bununla beraber öğrencilerin %80'sicanlı varlıkları cansız nesneler olarak sınıflarken, insanların ürettiği nesneleri doğal nesneler göre (güneş, ırmak)daha fazla oranda cansız varlık olarak yanlış sınıflamaktadırlar.

Stains ve Talanquer (2008)tarafından yapılan çalışmada lisans ve lisansüstü kimya öğrencilerinin, farklı kimyasal reaksiyonların sembolik ve mikroskobik temsillerini içeren sınıflama görevlerini yaparken kullandıkları stratejileri araştırılmıştır. Sonuçlar, kimyasal sınıflamadaki uzmanlık seviyelerinin akademik eğitim ile doğrusal ve sürekli bir şekilde gelişmediğini göstermektedir. Öğrencilerin kimyasal olarak anlamlı grupları tanımlama yetenekleri, son öğrenme deneyimlerinden ve kimyadaki çalışmalarından güçlü bir şekilde etkilendiği tespit edilmiştir. Uzmanlık seviyesi ve kimyasal temsil türü yaratılan kategori sayısını ve türlerini, bir sınıfı oluşturmak için kullanılan özelliklerin niteliğini ve bu özelliklerin sınıflandırma sürecinde oynadığı rolü etkilemiştir.

Çokadar (2013)tarafından yapılan çalışmada Fen bilgisi öğretmen adaylarına 10 soruluk açık uçlu ölçme aracı uygulanmıştır. Ölçme aracının birinci bölümünde öğrencilerden verilen kimyasal tepkimeleri sınıflandırmaları istenmiştir. Ölçme aracının ikinci bölümünde ise sınıflandırdıkları kimyasal tepkimeleri tamamlamaları ve tepkime ürünlerinin fiziksel hallerini belirlemeleri beklenmiştir. Uygulanan ölçme aracının ilk bölümünde öğrencilerin % 92' si, ikinci bölümünde ise % 54' ü tepkimeleri doğru sınıflandırmıştır. Uygulanan soruların ikinci bölümünde ise öğrencilerin % 56'sı verilen tepkimelerin ürünlerini formülle doğru olarak tamamlamışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin kimyasal tepkime ürünlerinin formül ve fiziksel halleri ile ilgili yanlış kavramalara sahip oldukları belirlenmiştir.

Akbulut-Taş ve Coşkun (2017)tarafından üniversite öğrencilerinin demokrasi kavramı ile ilgili sınıflama becerilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada öğrencilerde var olan sınıflama davranışları**,** demokrasi kavramının örneklerini, örnek olmayanlarını doğru sınıflandırmayla birlikte terim bilgisi açısından da araştırılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin sınıflama davranışı puanlarının bölüm türü, sınıf düzeyi ve cinsiyet bakımından farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Öğrencilerin bölüm türünün ve cinsiyetinin ortak etkisinin demokrasi kavramının örneklerini doğru olarak sınıflama davranışı üzerinde anlamlı olmadığı buna karşılık bölüm türü ve sınıf düzeyinin ortak etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin demokrasi kavramının örnek olmayanlarını örnek olanlardan ayırt etme ve terim bilgisi açısından istenilenden çok düşük bir düzeyde doğru sonuca varılmıştır.

2.2.3. Araştırmaların Değerlendirilmesi

İlgili alan yazın tarandığında, fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarında var olan kavram yanılgısının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmaların sınıflama hatalarının belirlenmesine yönelik çalışmalardan daha fazla olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar çoğunluğu öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına ait kavram yanılgıları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Oysaki kavram yanılgısı Tennyson ve diğerlerine göre (1972) sınıflama hatalarından biridir. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını anlama ve kavram yanılgılarını tespit etmeye yönelik yapılan çalışmalarda test, ölçek ve mülakat gibi hem nicel hem de nitel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmalardaki katılımcıların çoğunlukla farklı sınıf düzeyinde öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.

Sınıflama davranışına yönelik yapılan çalışmalarda genelde farklı disiplinlerde çalışmalara rastlanmıştır. Fen bilimleri alanında sınırlı çalışma olması ilgili alan yazının daha az olmasına neden olmuştur. Çalışmaların çoğunluğunda kavram yanılgısına yer verilmiş ve diğer sınıflama hataları (aşırı genelleme, dar genelleme) daha az incelenmiştir. Bu araştırma öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına yönelik sınıflama davranışlarını tespit etmeye yönelik yapılmıştır. Bu durum, araştırmanın özgünlüğü açısından önem taşımaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, araştırmanın uygulama basamakları ve verilerin analizi alt başlıklarına yer verilmiştir.

3.1.Araştırma Modeli

Araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinin temel konularından olan fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sınıflama davranışlarının nasıl olduğunu belirlemek amacıyla betimsel tarama modeli tercih edilmiştir. Bu araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan sınıflama testi örneklemde yer alan yedinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu test ile elde edilen verilen üzerinde nicel analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırma 2017–2018 öğretim yılında Adana ili Seyhan ve Çukurova ilçesinde beş ortaokulda öğrenim gören 213 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Bu ilçeler araştırmacının ulaşılabilirliği daha uygun olduğu için tercih edilmiştir. Örneklem belirlemede basit seçkisiz örneklem yöntemi seçilmiştir. Akhun' a (1991) göre evrendeki her birimin örnekleme seçilmede eşit ve bağımsız olma olasılığının bulunduğu bu örnekleme, yansızlık kuralı uygulanabildiği için araştırmada tercih edilmiştir (Akt. Balcı, 2007).

Örneklem almada temel kural olan yansızlık ilkesine uyularak, belirlenen okulların yedinci sınıfları rastgele seçilmiştir. Araştırmaya katılan okullar arasında araştırmacının görev yaptığı okul olan beşinci okulda üç yedinci sınıf, dördüncü okulda bir yedinci sınıf, diğer okullarda ikişer yedinci sınıf araştırmaya katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin araştırmanın yapıldığı okullara ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1' de verilmektedir.

Tablo 1.

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okullara ve Cinsiyete Göre Dağılımı

	Kız		Erkek		Toplam	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
1. Okul	30	53	27	47	57	24
2. Okul	17	42	23	58	40	17
3. Okul	23	61	15	39	38	16
4. Okul	12	50	12	50	24	10
5. Okul	37	48	40	52	77	33
Toplam	119	51	117	49	236	100

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan öğrencilerin 119'u (%51) kız, 117'si (%49) erkektir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaşları 12 ile 14 arasında değişmektedir.Araştırmaya katılan okullar arasında araştırmacının görev yaptığı okul olan beşinci okulda üç yedinci sınıf, dördüncü okulda bir yedinci sınıf, diğer okullarda ikişer yedinci sınıf araştırmaya katılmıştır.Dördüncü okulda araştırmaya katılan öğrenci sayısının diğer okullara göre daha az olması, fiziksel ve kimyasal kavramları sınıflama testinin bu okulda dönem sonuna doğru uygulanmasından dolayı sınıf mevcutlarının azalmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmaya katılan okulların ilçelere göre dağılımına bakıldığında dördüncü okul Çukurova ilçesinde bulunurken diğer okulların hepsi Seyhan ilçesinde bulunmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin sayısı cinsiyete göre çok farklı dağılmadığı görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen'Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi' (FKDST) aracılığıyla toplanmıştır. Sınıflama testi öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını anlama seviyesinin belirlenmesine olanak tanıyan, bu kavramlara ait örnek ve örnek olmayanları ayırt edebilme becerilerini ortaya çıkarabilen 24 sorudan oluşan iki aşamalı bir testtir.
Sınıflama testini geliştirmek amacıyla yapılan işlemler şöyledir:

1. 'Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi' hazırlanırken ilgili ders içeriği, fen bilimleri öğretim programı,altıncı (2013'de yayınlanan Fen

bilimleri dersi programı esas alınmıştır) sınıf Fen Bilimleri ders kitabı ve yıllık planları incelenerek araştırmada kullanılmak üzere tema, içerik, öğrenme alanları ve kazanımlar belirlenmiştir. Araştırmanın ilgili haftaya göre tema, içerik ve kazanımları Tablo 2' deki gibidir.

Tablo 2.

Fen Bilimleri Dersi 14. Hafta Tema, İçerik ve Kazanımları

Ay	Hafta	Tema	İçerik	Öğrenme Alanları ve Kazanımlar
Aralık	14. Hafta	Maddenin Tanecikli Yapısı	Fiziksel Değişim-Kimyasal Değişim Fiziksel ve kimyasal değişimleri, maddenin kimliğini koruması veya değiştirmesi temeline dayandırmak esas alınmıştır.	F.6.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

Tablo 2'de fen bilimleri öğretim programı doğrultusunda hazırlanan yıllık planda fiziksel ve kimyasal değişim konularının bulunduğu ilgili haftanın tema, içerik ve kazanımları belirtilmiştir.

2. Sınıflama testi, yıllık planda altıncı sınıf fen bilimleri dersi için öngörülen haftanın tema, içerik ve kazanımlarına bağlı kalınarak hazırlanmıştır.
3. Testi hazırlamak amacıyla ilk önce fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili yapılan kavram öğrenme ve kavram öğretimi çalışmaları incelenmiştir(Atasoy, vd., 2007; Ayas, Çepni, Akdeniz, 1993; Ayvacı & Şenel-Çoruhlu, 2009; Çayan & Karslı 2014; Coştu, Ayas &Ünal, 2007; Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas,&Kongur, 2012; Johnson, 2002; Kabapınar & Adik, 2005; Karslı & Ayas, 2013; Konur & Ayas, 2008; Meşeci, Tekin, & Karamustafaoğlu, 2013;Taşdemir & Demirbaş, 2010; Ünal-Açıkgöz & Güngör, 2005).İncelenen çalışmalardan ve ilgili alan yazından yararlanılarak fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının kavram analizi yapılmıştır. Bu analizde kavramların tanımı, ayırt

edici özellikleri, ayırt edici olmayan özellikleri, örnekleri ve kavram hiyerarşisi belirlenmiştir. Fiziksel değişim ve kimyasal değişim türdeş kavramlar oldukları için, fiziksel değişimin örnek olmayanları kimyasal değişimin örneklerinden seçilirken, kimyasal değişimin örnek olmayanları da fiziksel değişimin örneklerinden seçilmiştir. Daha sonra fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili bir örnek havuzu oluşturulmuştur. Örnek havuzunda önceden bilinen (ders kitabında olan) ve yeni karşılaşılan örneklere yer verilmiştir. Örnek havuzu oluşturulduktan sonra örnek analizi yapılmıştır. Örnek analizi,kavramların ayırt edici özelliklerinin örnekte temsil edilip edilmediğini belirlemek, aynı tür örneklere yer vermemek ve örneklerin kavramların ayırt edici olmayan özellikleri yönünden çeşitliliğini sağlamak amacıyla yapılmıştır. Yapılan örnek analizinin bir kısmı örnek olarak EK 2'de verilmiştir.

4. Örnek analizi sonucunda,birbiriyle benzerlik gösteren veya aynı türden olan örnekler teste alınmamıştır. Teste alınan örneklerin, fiziksel ve kimyasal değişimin gözlendiği olayları temsil edebilirlikleri dikkate alınmıştır.Örneğin kimyasal değişim için yanma, paslanma, çürüme, bozulma, küflenme, gibi olayların tamamı ile ilgili örneklerin yer almasına dikkat edilmiştir. Sınıflama testi oluşturulurken testle ilgili dört fen bilimleri öğretmeninden, bir Türkçe öğretmeninden ve eğitim programları ve öğretim ana bilim dalında görev yapan bir doktor öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü formu örneği EK 3'te verilmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda düzenlenen sınıflama testinin pilot uygulaması yapılmıştır.Birinci pilot uygulamada öğrencilerden örneğin neden kavramın örneği olduğu ile ilgili açıklamalarını yazarak belirtmeleri istenmiştir. Ancak öğrencilerin çoğu verdikleri yanıta dair açıklama yazamadıkları için sınıflama testinin ikinci aşaması çoktan seçmeli test biçiminde yeniden hazırlanmıştır. Sınıflama gerekçelerini belirten seçenekler oluşturulurken fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili yapılan kavram yanılgıları çalışmalarında (Akgün & Aydın, 2009; Anıl &Küçüközer, 2010; Aydoğan, Güneş & Gülçiçek, 2003; Ayvacı & Şenel- Çoruhlu, 2009; Bacanak, Küçük & Çepni, 2004; Bozkurt & Koray, 2014; Çalık, Ayas & Ünal, 2006; Çayan & Karslı, 2014; Çıldır & Şen, 2006; Demir, Uzoğlu & Büyükkasap, 2012; Demircioğlu, Özmen & Demircioğlu, 2006; Harman, 2012; Özmantar, Bingölbali & Akkoç, 2010; Selvi & Yakışan, 2004; Smith, diSessa,& Roschelle, 1993; Şen & Yılmaz, 2012; Uluçınar-Sağır, Tekin & Karamustafaoğlu, 2012;

Uzoğlu, Yıldız, Demir & Büyükkasap, 2006; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Yılmaz, Tekkaya, Geban & Özden, 1999; Yürük, Çakır,& Geban, 2000) ortaya konulan yanılgı ifadelerinden yararlanılmıştır. Öğrencilerden testin ilk aşamasında örneği verilen kavramı doğru işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamada ise işaretledikleri yanıtın açıklamasını, verilen seçeneklerin arasından doğru belirlemeleri istenmiştir.

5. Bu araştırmada öğrencilerin sınıflama davranışları, sadece dar genelleme ve aşırı genelleme ile sınırlandırılmıştır. Kavram yanılgısı da bir yanlış sınıflama olduğu halde (Merrill, vd.,1992) bu çalışmada analiz dışında bırakılmıştır. Çünkü kavram yanılgılarını belirlemede iki aşamalı testler yanlış cevabın bilgi eksikliğinden mi yoksa kavram yanılgısı içerdiğinden mi ortaya çıktığı konusunda sınırlılık taşımaktadır (Peşman & Eryılmaz, 2010). Bunun yanında kavram yanılgılarının doğru olarak ortaya konmasında öğrencilerin verdikleri yanıtlarla ilgili güven yargılarının da dikkate alınması gerektiği alanyazında dile getirilmektedir(Campbell & Chin, 2006; Peşman & Eryılmaz, 2010).Ayrıca Türkiye'de fen kavramları üzerine yapılan çalışmalarda kavram yanılgısının yoğun olarak incelendiği, ancak dar genelleme ve aşırı genelleme ile ilgili çalışmaların olmadığı yapılan incelemeler sonucunda belirlendiği için bu çalışmada iki sınıflama hatası üzerine odaklanılmıştır. Öğrencilerin dar genelleme ve aşırı genelleme durumunun ne şekilde belirleneceği, alan yazındaki tanımlar dikkate alınarak saptanmıştır (Merrill, vd., 1992; Coşkun, 2011).
6. FKDST'de sorulan soruların yeterli olup olmadığını tespit etmek için yukarıda açıklanan altı uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan, araştırmanın verilerinin elde edileceği testin taslak formun kapsam geçerliği açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütlere göre gerekli düzeltmeler yapılmış ve araştırmacı tarafından 'Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi' son halini almıştır. Testte yer alan sorular iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, öğrencilerden verilen olayın kimyasal değişim ya da fiziksel değişim olup olmadığını belirlemeleri istenmiştir. İkinci bölümde ise, sınıflamaya temel oluşturan gerekçeyi ifade eden açıklamayı seçmeleri istenmiştir. En son haliyle FKDST, fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini ve bu örneklere ait açıklamaları içerecek şekilde çoktan seçmeli test formatında hazırlanmıştır.

3.3.1. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi (FKDST)

Araştırmacı tarafından geliştirilen 40 maddelik 'Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi' (FKDST)araştırmacının görev yaptığı okuldaki yedinci sınıfa devam eden 149 öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Öğrencilerden FKDST testinin birinci aşamasında verilen olayı fiziksel değişim ya da kimyasal değişim olarak sınıflamaları istenmiş, ikinci aşamada ise verdikleri cevabın gerekçelerini sunulan dört seçenek arasından seçmeleri beklenmiştir. Elde edilen puanlar üzerinde testintest ve madde analizleri yapılmıştır. Madde analizinde her maddenin madde güçlük derecesi (pj), standart sapması (sj), ayırıcılık derecesi (rjx) hesaplanmıştır. Analiz sonucunda madde güçlük derecesi.30'un altında olan maddeler ile ayırıcılık indisi. 20'nin altında olan maddeler testten çıkartılmıştır (Atılgan, Kan & Doğan, 2006; Büyüköztürk, 2018). Ayrıca alt üst %27'lik gruplar arasında anlamlı farklılık olup olmadığı, bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilerek anlamlı farklılık gözlenmeyen maddeler testten çıkartılmıştır (Atılgan, vd., 2006; Büyüköztürk, 2018). Madde analizi sonucunda, test 24 maddeye indirilmiştir. 24 maddeden oluşan testin KR-20 güvenirlik katsayısı, ortalama güçlüğü, aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer ve standart sapma değerleri de belirlenmiştir. Hazırlanan FKDST son hali ile Ek 1'de verilmiştir. Son şekli verilen 24 maddelik sınıflama testi, örneklemde yer alan öğrencilere uygulanmıştır. FKDST'ne ait elde edilen madde güçlük indisleri, standart sapma değerleri, madde ayırıcılık indisleri, t ve p değerleri Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde testin madde güçlük indislerinin. 47 ile. 77 arasında değiştiği ve maddelerin kolay olduğu görülmektedir. Yine Tablo 3'e bakıldığında maddelerin madde ayırt edicilik indislerinin. 20 ile. 48 arasında değiştiği görülmektedir. Madde ayırıcılık indisi, maddenin ölçtüğü özellik açısından bilen ve bilmeyen bireyleri birbirinden ayırt edip etmediğiyle ilgili bilgi veren madde istatistiğidir (Atılgan, vd., 2006). Buna göre testte yer alan maddelerin testle ölçülen özelliğe sahip olan ve olmayan öğrencileri ayırt edecek nitelikte olduğu belirtilebilir.

Tablo 3.

FKDST Madde Güçlük İndeksleri(pj), Standart Sapmaları(Ss), Ayırıcılık İndeksleri(rjx),t ve p Değerleri

Örnekler	Pj	Ss	Rjx	t	p
Üzüm suyundan sirke yapılması	.71	.45	.22	2.55	.003
Çaydanlıktaki suyun buharlaşması	.66	.47	.40	4.80	.000
Odunun yanması	.67	.47	.26	4.35	.001
Zeytinyağından sabun elde edilmesi	.58	.49	.42	5.64	.000
Demirin paslanması	.67	.47	.34	4.62	.000
Yoğurda su karıştırılıp ayran yapılması	.47	.50	.30	4.01	.000
Mumun yanması	.62	.48	.35	4.89	.000
Peynirin küflenmesi	.57	.49	.28	3.26	.001
Elmanın çürümesi	.74	.43	.29	2.87	.000
Sütten yoğurt yapılması	.72	.44	.23	2.63	.002
Ele dökülen kolonyanın kokusunun etrafa yayılması	.58	.49	.48	5.94	.000
Yemeğin pişmesi	.65	.47	.29	2.52	.002
Tuzun suda çözünmesi	.58	.49	.34	5.48	.000
Margarinin erimesi	.64	.48	.40	6.04	.000
Yumurtanın haşlanması	.55	.48	.23	3.47	.000
Mutfak tüpündeki gazın yanması	.77	.49	.33	4.52	.005
Elma sirke, tuz ve nohutun karıştırılmasıyla elma sirkesinin elde edilmesi	.54	.42	.32	4.63	.004
Alüminyum levhanın tel haline getirilmesi	.64	.50	.22	3.36	.000
Buğdayın öğütülerek un yapılması	.68	.48	.34	4.61	.000
Meyve suyu dolu şişenin buzdolabından çıktıktan sonar dış yüzeyinin buğulanması	.70	.46	.20	2.70	.003
Bakır telin elektriği iletmesi	.59	.49	.37	5.32	.000
Şekerin yakılarak karamel elde edilmesi	.68	.46	.27	2.64	.001
Ateşe konulan çaydanlıktaki suyun bir süre sonra kaynaması	.60	.49	.38	5.32	.000
Ateş böceklerinin karınlarının altında kısa süreli ışık yayması	.68	.46	.35	6.13	.000

Not: p<.05derecesindeanlamlıdır.

Madde analizinden sonra test puanları üzerinde yapılan test analizi sonuçları Tablo 4' te verilmektedir.

Tablo 4.

FKDST Analizi Sonuçları

Soru Sayısı	N	$\overline{X}$	Ss	Ortanca	Tepe Değer	Testin Ort. Güçlüğü	KR-20
24	149	15.24	4.03	15.00	19.00	.63	.76

Tablo4'e göre;149 yedinci sınıf öğrencisine uygulanan 42 maddelik iki aşamalı çoktan seçmeli testin pilot uygulama sonucunda elde edilen puanlar üzerinde yapılan

madde ve test analizleri sonucunda testte 24 madde kalmıştır. Buna göre testin aritmetik ortalaması 15.24, standart sapması 4.03, ortanca 15.00, tepe değeri 19.00olarak bulunmuştur.Test değerlerinin birbirine yakın olmakla birlikte ortalamanın ortancadan, ortancanın da tepe değerden küçük olduğu görülmektedir. Testin ortalama güçlüğü. 63 olarak bulunmuştur. Bir testin ortalama güçlüğü .50 olmalıdır (Atılgan, vd.,2006). Bu sonuçlara göre test puanlarının dağılımın sola çarpık bir dağılım gösterdiği ve öğrencilere kolay geldiği belirtilebilir. Testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.76 olarak hesaplanmıştır. Bu değer. 70'in üzerinde olduğu için testin, kabul edilebilir bir güvenirliğe sahip olduğu ifade edilebilir (Büyüköztürk,2018).

3.4.Verilerin Toplanması

Araştırmanın temelini oluşturan testin yapılması ve verilerin toplanması için gerekli izinler (EK 4) Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğünden ve okul idarelerinden alındıktan sonra planlama aşamasına geçilerek çalışma grubu seçilmiştir.

Araştırmaya temel olan verilerin toplanması için farklı günlerde belirlenen 5 okulda FKDST, seçilen 7. Sınıf öğrencilerine araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Ders saatinden önce ders öğretmeninden de araştırmanın amacı ve test hakkında bilgi verilerek uygulama için izin alınmıştır. Aynı şekilde testi uygulamadan önce öğrencilere test yönergesi okunmuştur ve öğrencilerin yönergeye ilişkin soruları yanıtlanmıştır. Testi doldurmak istemeyen öğrencilere, test verilmemiştir. Testin uygulanma süresi iki ders saati olarak yapılmıştır.

3.4.1.Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak uygulanan FKDST sonucunda elde edilen veriler, SPSS programında kodlanıp, analiz edilmiştir. FKDST toplam 236 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmış ancak 23 öğrenci 24 sorunun her iki aşamasında yönergeye uygun doldurmadıkları için analizler 213 öğrencinin verdiği cevaplar üzerinden değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin FKDST'den elde ettikleri toplam puanları, kavram adına göre teste verilen örnekleri sınıflama ve sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanları nicel analiz yöntemleri kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin analizinde, aritmetik ortalama, standart sapma, mod, medyan, frekans ve yüzde gibi betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmanın yürütülmesi için yedinci sınıf öğrencilerinin çalışma öncesinde fen bilimleri dersi akademik başarıları hakkında bilgi toplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda öğrencilerin fen bilimleri notları için kodlama yapılmış ve notlara göre öğrenci başarıları düşük (1, 2), orta (3) ve yüksek (4, 5) olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflama yapılırken Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim kurumları yönetmeliğinde (MEB, 2014) yer alan 'Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi' maddesi esas alınmıştır. İlgili maddenin puanla değerlendirme kısmında (madde 21) yüzlük puan sisteminde 0-44,99 puanlar başarısız (bir), 45,00 (iki) ve üzeri puanlar başarılı olarak değerlendirilir. Başarının değerlendirilmesinde dikkate alınan puan aralıkları; 85.00-100 arası pekiyi (beş), 70.00-84.99 arası (dört), 55.00-69.99 (üç) arası orta, 45.00-54.99 (iki) arası geçer ve 0-44.99 (bir) arası geçmez olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin FKDST' den aldıkları puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için normallik analizleri yapılmıştır (Büyüköztürk, 2018).Araştırmada verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla aritmetik ortalama, ortanca ve mod değerleriyle birlikte çarpıklık katsayısının standart hataya bölünmesiyle elde edilen z-istatistiği değerine bakılmıştır (Büyüköztürk, 2018).FKDST'nin her iki aşamasını da doğru yanıtlayan öğrencilerin toplam puanları için çarpıklık değeri, 2.63, ortalama, 7.55, ortanca, 6.00, mod, 4.00, FKDST'de verilen örneklerin kavram adına göre sınıflanmasından elde edilen puanlar için çarpıklık katsayısı = 1.52, ortalama, 14.46, ortanca, 15.00, mod, 15.00; FKDST'nin örneklerini sınıflamada başvurulan açıklamalardan elde edilen toplam puanlar için çarpıklık katsayısı= 3.20, ortalama, 9.88, ortanca, 10.00 ve mod, 7.00 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla yapılan normallik analizi sonucunda puanların normal dağılım gösterdiği durumda bağımsız gruplar t testi ve tek yönlü Anova analizi, puanların normal dağılım göstermediği durumda ise parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Çalışmada veri analizleri yapılırken SPSS 24 istatistiksel veri analizi programı kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak 0.05 kabul edilmiştir.

3.5. Araştırmada Alınan Etik Önlemler

Bilim etiği, bilimsel çalışmaların gerçekleştirilmesi sırasında ortaya çıkan değer sorunları ve bunlar için üretilen çözüm önerilerinin incelendiği alan olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, bilim etiği, bilimsel çalışma yapan kişilerin bu çalışmalar sırasında uymaları gereken temel değerleri ve ilkeleri gösterir (Şimşek,

2006). Günümüzde evrensel olarak kabul edilen ve araştırma gündeme geldiğinde dünyanın dört bir yanında hızla uygulamaya kullanılan ana etik ilkeler şöyle ifade edilebilir: Bilinçli onay, gizlilik, özel hayata saygı ve zarar vermeme, aldatmama/yanıltmama ve verilere sadık kalma (Yıldırım &Şimşek, 2011).

Araştırmada testin yedinci sınıf öğrencilerine uygulanması için öncelikle onay alınmıştır. Bu onay Ek 4'te sunulmuştur. Tüm katılımcılara araştırmanın amacı konusunda bilgi verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda açıklanan yöntemlerle toplanan verilerin çözümlenmesi sonucu elde edilen bulgular ve bu bulgular doğrultusunda yapılan yorumlar yer almaktadır. Amaçlar ve alt amaçlar doğrultusunda ulaşılan veriler tablolarla ifade edilerek gerekli açıklamalar yapılmıştır.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Araştırmanın birinci alt amacında ‘yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini kavram adı verildiğinde doğru olarak sınıflama puanları nedir?’ sorusuna yanıt aranmıştır.

Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişme ile ilgili örneklerini kavram adı verildiğinde fiziksel ve kimyasal değişim olarak doğru adlandırma yüzdeleri Tablo 5 ’te verilmiştir.

Tablo 5.

Öğrencilerin, Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Kavram Adı Verildiğinde Doğru Sınıflama Toplam Puanlarının Frekans ve Yüzde Dağılımları ve Betimsel İstatistik Değerleri

Fiziksel Değişim Örneklerini Sınıflama			Kimyasal Değişim Örneklerini Sınıflama		
Puanlar	**f**	**%**	**Puanlar**	**f**	**%**
0	1	0.5	0	1	0.5
1	7	3.3	2	3	1.4
2	6	2.8	3	4	1.9
3	17	8.0	4	5	2.3
4	38	17.8	5	13	6.1
5	42	19.7	6	18	8.5
6	30	14.1	7	21	9.9
7	35	16.4	8	27	12.7
8	16	7.5	9	21	9.9
9	16	7.5	10	25	11.7
10	5	2.3	11	28	13.1
Toplam	**213**	**100**	12	32	15.0
			13	13	6.1
			14	2	0.9
			Toplam	**213**	**100**
$\overline{X}$	5.53			8.92	
Ortanca	5.00			12.00	
Mod	5.00			12.00	
Ss	2.09			2.79	

Tablo5 incelendiğinde, testte fiziksel değişim kavramının 10 örneği, kimyasal değişim kavramının 14 örneği bulunmaktadır. Fiziksel değişim kavramı ile ilgili örneklerin tamamı doğru sınıflandığında alınabilecek en yüksek puan 10, kimyasal değişim kavramı ile ilgili örneklerin tamamı doğru sınıflandığında alınabilecek en yüksek puan 14'tür. Buna göre Tablo 5'te yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim kavramının örneklerini doğru olarak sınıflama davranışı toplam puanları incelendiğinde

sıfır puan alan 1 (%0.5) öğrenci olduğu; 10 tam puan alan 5 (%2.3) öğrencinin olduğu görülmektedir. Aynı zamanda tablo 5'te öğrencilerin kimyasal değişim kavramının örneklerini doğru olarak sınıflama davranışı toplam puanları incelendiğinde, sıfır puan alan 1 (%0.5) öğrenci olduğu; 14 tam puan alan 2 (%0.9) öğrencinin olduğu görülmektedir.

Fiziksel değişim kavramının örneklerini sınıflama davranışı toplam puanlarının ortancası 5.00, aritmetik ortalaması 5.53 ve standart sapması 2.09'dur. Kimyasal değişim kavramının örneklerini sınıflama davranışı toplam puanlarının ortancası 12.00, aritmetik ortalaması 8.92 ve standart sapması 2.79'dur.Kavram adı verildiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin %52'si fiziksel değişim örneklerinden, %43'ü de kimyasal değişim örneklerinden ortalamanın altında puan almıştır.

Araştırmanın verileri incelendiğinde; fiziksel değişim kavramının örneklerinden kavram adı verildiğinde en yüksek başarı *'alüminyum levhanın tel haline getirilmesi'* (%75)ve *'bakır telin elektriği iletmesi'* (%61)örneklerinde olmuştur. Kimyasal değişme kavramının örneklerinden kavram adı verildiğinde en yüksek başarı *'mutfak tüpündeki gazın yanması'* (%80) ve *'yumurtanın haşlanması'* (%77) örneklerinde olmuştur.

Tablo 5'teki fiziksel değişim kavramının örneklerini sınıflama davranışı puanları ile kimyasal değişim kavramının örneklerini sınıflama davranışı puanlarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında yedinci sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim kavramının örneklerini daha doğru olarak sınıflaya bildikleri, fiziksel değişim kavramının örneklerini ise çok daha az doğru sınıflayabildikleri görülmüştür.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Araştırmanın ikinci alt amacında 'Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanlar nelerdir?' sorusuna yanıt aranmıştır.

Öğrencileri fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini doğru olarak sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri sonuçların dağılımı Tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6.

Öğrencilerin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Doğru Olarak Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Toplam Puanlarının Frekans ve Yüzde Dağılımları ve Betimsel İstatistik Değerleri

Fiziksel Değişim Örneklerini Sınıflamada Başvurdukları Açıklama Puanlarının Dağılımı			Kimyasal Değişim Örneklerini Sınıflamada Başvurdukları Açıklama Puanlarının Dağılımı		
Puanlar	f	%	Puanlar	f	%
0	9	4.2	0	1	0.5
1	22	10.3	1	1	0.5
2	50	23.5	2	6	2.8
3	47	22.1	3	11	5.2
4	31	14.6	4	23	10.8
5	14	6.6	5	31	14.6
6	16	7.5	6	42	19.7
7	12	5.6	7	28	13.1
8	12	5.6	8	31	14.6
Toplam	**213**	**100**	9	19	8.9
			10	14	6.6
			11	3	1.4
			12	1	0.5
			13	1	0.5
			14	1	0.5
			Toplam	**213**	**100**
$\overline{X}$	3.44			6.44	
Ortanca	3.00			6.00	
Mod	2.00			6.00	
Ss	2.06			2.28	

Tablo 6 incelendiğinde, testte fiziksel değişim kavramına ait toplam10 açıklama, kimyasal değişim kavramına ait 14açıklama bulunmaktadır. Fiziksel değişim kavramı ile ilgili açıklama örneklerinin tamamı doğru işaretlendiğinde alınabilecek en yüksek puan 10, kimyasal değişim kavramı ile ilgili açıklama örneklerinin tamamı doğru

işaretlendiğinde alınabilecek en yüksek puan 14'tür. Buna göre tablo 6'daortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim kavramının örneklerine ait açıklamaları doğru olarak belirlemede toplam puanları incelendiğinde sıfır puan alan 9 (%4.2) öğrenci olduğu; 10 tam puan alan öğrenci olmadığı görülmektedir. Aynı zamanda tabloda öğrencilerin kimyasal değişim kavramının örneklerine ait açıklamaları doğru olarak belirleme toplam puanları incelendiğinde sıfır puan alan1(%0.5) öğrenci olduğu; 14 tam puan alan 1 (%0.5) öğrencinin olduğu görülmektedir.

Fiziksel değişim kavramının örneklerine ait açıklama toplam puanlarının ortancası 3.00, aritmetik ortalaması 3.44 ve standart sapması 2.06'dır. Kimyasal değişim kavramının örneklerine ait açıklama toplam puanlarının ortancası 6.00, aritmetik ortalaması 6.44 ve standart sapması 2.28'dir.Örneklere ait açıklamaları doğru olarak belirlemede, araştırmaya katılan öğrencilerin yaklaşık %60'ı fiziksel değişim örneklerinin açıklamalarından, %54'ü de kimyasal değişim örneklerinin açıklamalarından ortalamanın altında puan almıştır.

Araştırmanın verileri incelendiğinde; fiziksel değişim kavramının örneklerine ait açıklamalarda en yüksek başarı *'alüminyum levhanın tel haline getirilmesi'* (%76) örneğinde olmuştur. Kimyasal değişim kavramının örneklerine ait açıklamalarda en yüksek başarı *'elmanın çürümesi'* (%67) örneklerinde olmuştur.

Tablo 6'daki fiziksel değişim kavramının örneklerini sınıflamada başvurdukları açıklama puanları ile kimyasal değişim kavramının örneklerini sınıflamada başvurdukları açıklama puanlarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında öğrencilerin kimyasal değişim kavramının örneklerini daha doğru olarak açıklayabildikleri, fiziksel değişim kavramının örneklerini ise daha az doğru açıklayabildikleri görülmüştür.

4.3.Araştırmanın Üçüncü Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt amacında 'Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örnekleri ilgili yaptıkları dar genelleme ve aşırı genelleme hataları nelerdir?' sorusuna yanıt aranmıştır.

Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim örneklerini kimyasal değişim olarak sınıflama davranışları ile ilgili FKDST'den aldıkları sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.

Öğrencilerinin Fiziksel Değişim Örneklerini, Kimyasal Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Madde No	Fiziksel Değişim Örnekleri	Yanlış Sınıflama	
			f	%
Yeni Karşılaşılan Örnekler	17	Buğdayın öğütülerek un yapılması	103	48
	21	Meyve suyu dolu şişenin buzdolabından çıktıktan sonra dış yüzeyinin buğulanması	90	42
	22	Bakır telin elektriği iletmesi	84	39
	3	Alüminyum levhanın tel haline getirilmesi	54	25
Ders Kitabında Önceden Karşılaşılan Örnekler	7	Tuzun suda çözünmesi	121	57
	23	Ateşe konulan çaydanlıktaki suyun bir süre sonra kaynaması	109	51
	20	Ele dökülen kolonyanın kokusunun etrafa yayılması	107	50
	24	Margarinin erimesi	103	48
	19	Yoğurda su karıştırılıp ayran yapılması	89	41
	12	Çaydanlıktaki suyun buharlaşması	91	43

Tablo 7'de verilen fiziksel değişim kavramına ait örnekler, kimyasal değişim kavramının da örnek olmayanlarıdır. Dolayısıyla öğrencilerin fiziksel değişim kavramına ait örnekleri kimyasal değişim kavramının örneği olarak işaretlemeleri dar genelleme hatası yaptıklarını işaret etmektedir. Fakat aynı zamanda öğrencilerin kavram adına göre, verilen örnekleri kimyasal değişim olarak işaretlemeleri kimyasal değişim kavramına göre aşırı genelleme hatası yaptıklarını belirtmektedir.

Tablo 7'deki fiziksel değişim örneklerinden 4'ü öğrencilerin ders kitabında yer almayan yeni karşılaştığı örnekler iken, 6'sı ders kitaplarında var olan örneklerdir. Buna göre fiziksel değişim kavramıyla ilgili olarak, öğrencilerin%48'nin"Buğdayın öğütülerek un yapılması" örneğini,%42'sinin "Meyve suyu dolu şişenin buzdolabından çıktıktan sonra dış yüzeyinin buğulanması" örneğini ve %39'unun "Bakır telin elektriği iletmesi" örneğini kimyasal değişim olarak sınıflarken, % 25'inin"Alüminyum levhanın tel haline getirilmesi" örneğini kimyasal değişim olarak sınıfladığı belirlenmiştir.

Tablo 7'ye göre öğrencilerin ders kitabında yer alan örnekler arasından %57'si'Tuzun suda çözünmesi' örneğini kimyasal değişim olarak sınıfladığı, öğrencilerin % 50' si ise 'Ele dökülen kolonyanın kokusunun etrafa yayılması' örneğini kimyasal değişim olarak sınıfladığı saptanmıştır. Öğrencilerin % 43' ü ise 'Çaydanlıktaki suyun buharlaşması' örneğini kimyasal değişim olarak sınıfladığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin kimyasal değişim örneklerini fiziksel değişim olarak sınıflama davranışları ile ilgili başarı testinden aldıkları sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.

Öğrencilerinin Kimyasal Değişim Örneklerini, Fiziksel Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Madde No	Kimyasal Değişim Örnekleri	Yanlış Sınıflama	
			f	%
Yeni Karşılaşılan Örnekler	10	Ateş böceklerinin karınlarının altında kısa süreli ışık yayması	167	78
	6	Elmanın sirke, tuz, nohut ile karıştırılıp elma sirkesi elde edilmesi	78	36
	4	Zeytinyağından sabun elde edilmesi	65	30
	5	Şekerin yakılarak karamel elde edilmesi	51	24
Ders Kitabında Önceden Karşılaşılan Örnekler	8	Mumun yanması	105	49
	13	Demirin paslanması	97	45
	16	Sütten yoğurt yapılması	77	36
	9	Elmanın çürümesi	76	36
	18	Yemeğin pişmesi	79	37
	15	Peynirin küflenmesi	70	33
	14	Odunun yanması	65	30
	11	Üzüm suyundan sirke yapılması	58	27
	1	Yumurtanın haşlanması	50	23
	2	Mutfak tüpündeki gazın yanması	42	20

Tablo 8' deki kimyasal değişim örneklerinden 4' ü öğrencilerin ders kitaplarında yer almayan yeni örneklerden oluşurken, 10'u ders kitabında yer alan örneklerdir. Tablo

8 incelendiğinde öğrencilerin kimyasal değişim kavramıyla ilgili olarak % 78' i 'Ateş böceklerinin karınlarının altında kısa sureli ışık yayması' örneğini fiziksel değişim olarak sınıflamış, % 36'sı 'Elmanın sirke, tuz, nohut ile karıştırılıp elma sirkesi elde edilmesi' örneğini fiziksel değişim olarak sınıflamışlardır.

Tablo 8'e göre öğrencilerin %49'u ders kitabında var olan örnekleri sınıflandırırken 'Mumun yanması örneğini' fiziksel değişim olarak sınıfladığı, % 20'si 'Mutfak tüpündeki gazın yanması' örneğini fiziksel değişim olarak yanlış sınıfladığı belirlenmiştir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt amacında 'Öğrencilerin FKDST'de elde ettikleri puanlar, cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?' sorusuna yanıt aranmıştır.

FKDST'nin her iki aşamasını da doğru yanıtlayan öğrencilerin verdiği toplam puanlar arasındaki farkın kaynağını incelemek için Mann Whitney U-testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 9'de verilmiştir.

Tablo 9.

Sınıflama Testi Toplam Başarısının Cinsiyete Göre U-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Kız	115	118.83	13665.00	4160.00	.001
Erkek	97	91.89	8913.00		

Tablo 9 incelendiğinde; öğrencilerin sınıflama testinden aldıkları toplam puanların Mann Whitney U-testi sonuçlarına göre kız öğrencilerle erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($U=4160.00$, $p <.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre sınıflama testinden elde ettikleri toplam başarı puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerinin FKDST'deki örnekleri kavram adı verildiğinde doğru sınıflanmasından elde ettikleri puanlar ve sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanların cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere yapılan t-testi sonuçları ve Mann Whitney U-testi sonuçları sırasıyla Tablo 10 ve Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10.

FKDST' deki Örneklerin Kavram Adına Göre Sınıflandırılmasından Elde Edilen Toplam Puanların Cinsiyete Göre Bağımsız gruplar t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\overline{X}$	S	Sd	t	p
Kız	115	15.06	3.93	211	2.46	.014
Erkek	98	13.76	3.68			

Tablo 10'a göre; öğrencilerin FKDST'de örnekleri kavram adına göre sınıflandırmalarından elde ettikleri toplam puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t_{(211)}$= 2.46, $p<0.05$). Fiziksel değişim ve kimyasal değişim ile ilgili doğru olarak yaptıkları sınıflama puanlarının aritmetik ortalaması kız öğrencilerin $\overline{X}$ = 15.06, erkek öğrenciler için $\overline{X}$ =13.76'dır. Bu bulguya göre, kimyasal ve fiziksel değişim kavramlarının kavram adı verildiğinde doğru sınıflanmasından elde edilen puanlar ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin FKDST' deki örnekleri doğru olarak sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanlarının cinsiyete göre Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 11'da gösterilmiştir.

Tablo 11.

FKDST'de Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Doğru Olarak Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Puanlarının Cinsiyete Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Kız	115	117.27	13486.50	4453.50	.008
Erkek	98	94.94	9304.50		

Tablo 11'e göre; öğrencilerin FKDST'de örnekleri doğru olarak sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir (U=4453.50, p<.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında kız öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimleri sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanların, erkek öğrencilerin elde ettikleri puanlardan daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, kimyasal ve fiziksel değişim kavramlarının örneklerini doğru olarak sınıflamada öğrencilerin başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanlar ve cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Araştırmanın beşinci alt amacında 'Her iki aşamayı da doğru yanıtlayan öğrencilerin verdiği toplam puanlar fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?' sorusuna yanıt aranmıştır.

FKDST'nin her iki aşamasını da doğru yanıtlayan öğrencilerden elde edilen toplam puanların fen bilimleri dersi akademik başarılarına göre Kruskal Wallis H-testi sonuçları karşılaştırılmasını gösteren dağılım sonuçları Tablo 12' de verilmiştir.

Tablo 12.

Öğrencilerin FKDST'nin Her İki Aşamasından Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis H-testi sonuçları

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
Düşük	48	71.02	2	39.31	.000	Yüksek-Düşük,
Orta	56	88.42				Yüksek -Orta
Yüksek	109	131.64				

Tablo 12'ye göre; FKDST'nin iki aşamasını da doğru yanıtlayan öğrencilerin elde ettiği toplam puanların, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirtilebilir [$X^2_{(2)}$=39.31, p<.05]. Bu bulgu, fen bilimleri dersi akademik başarı puanlarının öğrencilerin sınıflama testinden elde ettikleri toplam puanları arttırmada farklı etkilere sahip olduğunu ifade etmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi yüksek öğrencilerin sıra ortalamalarının (131.64), akademik başarı düzeyi orta (88.42) ve düşük (71.02) olan öğrencilerin sıra ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıflama testinden aldıkları toplam puanlar arasındaki farkın kaynağını incelemek için Mann Whitney U-testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

Öğrencilerin FKDST'nin Her İki Aşamasından Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Mann Whitney *U-Testi Sonuçları*

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Düşük	48	48.32	2319.50	1143.50	.000
Yüksek	109	91.91	9926.50		
Orta	56	59.88	3353.00	1757.00	.000
Yüksek	109	94.23	10177.00		

Tablo 13 incelendiğinde; öğrencilerin sınıflama testinden aldıkları toplam puanların Mann Whitney U-testi sonuçlarına göre akademik düzeyi düşük öğrencilerle akademik başarı puanı yüksek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (U=1143.50, p <.05). Akademik başarı düzeyi orta öğrencilerle fen bilimleri dersi akademik başarı puanı yüksek öğrenciler arasında da anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (U=1757.00 p <.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında fen bilimleri dersi akademik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarı puanı düşük ve orta olan öğrencilere göre sınıflama testinden elde ettikleri toplam başarı puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma da 'Örnekleri kavram adına göre sınıflamada öğrencilerin elde ettikleri toplam puanlar fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?' sorusuna yanıt aranmış ve bunu belirlemek amacıyla FKDST'den elde ettikleri toplam puanlara ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14.

Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri Kavram Adına Göre Sınıflamada Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeyi	**N**	$\overline{X}$	**Ss**
Düşük	48	12.29	3.97
Orta	56	13.51	3.18
Yüksek	109	15.90	3.55
Toplam	213	14.46	3.86

Tablo 14'te görüldüğü gibi öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sınıflama testinde kavram adı verildiğinde örneklerini doğru sınıflama becerisinin fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi düşük olanların puanlarının ortalaması ($\overline{X}$: 12.29), orta olanların ortalaması ($\overline{X}$: 13.51) ve yüksek olanların ortalaması ($\overline{X}$: 15.90) dır.

Fen bilimleri dersi başarı puanlarına göre FKDST' de kavram adı verildiğinde örnekleri doğru sınıflama puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine bakıldıktan sonra öğrencilerin FKDST'de elde ettikleri puanların fen bilimleri dersi

başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15.

Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri Kavram Adına Göre Sınıflamada Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Tek Yönlü ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı (KT)**	**Sd**	**Kareler Ortalaması (KO)**	**F**	**p**	**Anlamlı Fark (Scheffe)**
Gruplararası	504.005	2	252.002	19.843	.000	Yüksek-Düşük-Orta
Gruplariçi	2666.981	210	12.700			
Toplam	3170.986	212				

Tablo 15 incelendiğinde, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim örneklerini doğru olarak sınıflamada, kavram adı verildiğinde elde ettikleri puanların fen bilimleri dersi başarı puanlarına göre yapılan tek yönlü ANOVA testi sonucunda, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama davranışlarının fen bilimleri dersi başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F_{(2\text{-}210)}$=19.843, $p< 0.05$). Elde edilen farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonucuna göre fen bilimleri dersi fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi yüksek (4-5) olan öğrencilerle, başarı düzeyi orta (3) ve düşük (1-2) olan öğrenciler arasında ve yüksek (4-5) olan öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Araştırmada 'Örnekleri sınıflamada başvurdukları açıklamalardan öğrencilerin elde ettikleri puanlar, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?' sorusuna yanıt aranmıştır.

Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sınıflama testinde fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini doğru olarak sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanların okul başarı durumlarına göre Kruskal Wallis H-testi sonuçları karşılaştırılmasını gösteren dağılım sonuçları Tablo 16' da verilmiştir.

Tablo 16.

Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri *Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Düzeyine Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları*

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
Düşük	48	77.88	2	29.89	.000	Yüksek-Düşük,
Orta	56	88.85				Yüksek -Orta
Yüksek	109	129.15				Orta-Düşük

Tablo 12'ye göre; Öğrencilerin FKDST'ni sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanların, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirtilebilir[$X^2_{(2)}$=29.89, p<.05].Bu bulgu, fen bilimleri dersi akademik başarı puanlarının öğrencilerin sınıflama testinden elde ettikleri toplam puanları arttırmada farklı etkilere sahip olduğunu ifade etmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi yüksek öğrencilerin sıra ortalamalarının (129.15), akademik başarı düzeyi orta (88.85) ve düşük (77.88) olan öğrencilerin sıra ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıflama testinden aldıkları puanlar arasındaki farkın kaynağını incelemek için Mann Whitney U-testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. *Öğrencilerin FKDST'deki Örnekleri Sınıflamada Başvurdukları Açıklamalardan Elde Ettikleri Toplam Puanların Fen Bilimleri Dersi Akademik Düzeyine Göre* Mann Whitney *U-Testi Sonuçları*

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Düşük	48	53.09	2548.50	1372.50	.000
Yüksek	109	90.41	9854.50		
Orta	56	62.09	3477.00	1881.00	.000
Yüksek	109	93.74	10218.00		

Tablo 17 incelendiğinde; öğrencilerin sınıflama başarı testinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçlarına göre akademik düzeyi düşük öğrencilerle fen bilimleri dersi akademik başarı puanı yüksek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (U=1372.50, p <.05). Akademik başarı düzeyi orta öğrencilerle fen bilimleri dersi akademik başarı puanı yüksek öğrenciler arasında da anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (U=1881.00, p <.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında fen bilimleri dersi akademik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarı puanı düşük ve orta olan öğrencilere göre sınıflama testi başarılarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu bölümde yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama davranışları ile ilgili elde edilen bulgulara dayalı yapılan tartışma ve yorumlara yer verilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda tartışılmış ve yorumlanmıştır.

5.1.Yedinci Sınıf Öğrencilerinin, Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Kavram Adına Göre Doğru Olarak Sınıflama Puanlarından Elde Edilen Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama becerileri ile ilgili olarak hazırlanan iki aşamalı çoktan seçmeli testte, yeni karşılaşılan ve önceden ders kitabında olan fiziksel ve kimyasal değişim örneklerinin sınıflanması ile ilgili örnekler verilmiş, verilen örneklerin fiziksel ya da kimyasal değişim olarak sınıflanması istenmiştir.

Araştırmada, yedinci sınıf öğrencilerine FKDST'inden aldıkları toplam puanlar üzerinden sınıflama davranışları incelenmiştir. Araştırmaya katılmış olan 213 öğrencinin vermiş oldukları yanıtlara bütün olarak bakıldığında; öğrencilerin yarısından fazlasının kavramların örneklerini örnek olmayanlardan ayırt edemediği belirlenmiştir. Kavram adına göre, fiziksel değişim kavramının örneklerini sınıflamada yedinci sınıf öğrencilerinin %52'si, kimyasal değişimin örneklerini sınıflamada ise %43'ü aritmetik ortalamanın altında puan almıştır. Kabapınar ve Adik (2005) tarafından yapılan araştırmada ise, bu araştırma sonucundan farklı olarak öğrencilerin büyük çoğunluğunun verilen örneklerde fiziksel değişimi doğru tespit ettikleri ortaya konulmuştur. Bu araştırmada öğrencilerin%57'sinin 'Tuzun suda çözünmesi' örneğini, %51'nin'Ateşe konulan çaydanlıktaki suyun bir süre sonra kaynaması" örneğini ve %50'sinin'Ele dökülen kolonyanın kokusunun etrafa yayılması' örneğini kimyasal değişim olarak sınıfladığı saptanmıştır. Mevcut çalışmada görülen bu farklılığın öğrencilerin çözünme, kaynama, buharlaşma gibi fiziksel değişimle ilgili kavramlarının örneklerini doğru olarak ayıramadıklarını dolayısıyla bu kavrama ait bilgileri yeterli düzeyde soyutlayamadıkları belirtilebilir. Bir örneği sınıflama, örneğin ait olduğu sınıfa karar vermeyi gerektirir (Akbulut-Taş & Coşkun, 2017). Bu araştırma sonucunda

öğrencilerin hem yeni örneklerin hem de hali hazırda ders kitabında karşılaştıkları örneklerin ait oldukları sınıfı doğru olarak belirlemede yetersiz kaldıkları saptanmıştır.

Araştırma sonucunda yedinci sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim kavramının örneklerini sınıflama puanların ortalamasının, fiziksel değişim kavramının örneklerini sınıflama puanlarının ortalamasından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, kavram adı vermenin öğrencilerin testte başarılarını arttırmada yeterli olmadığı ifade edilebilir. Araştırmalar, öğrencilere basit biçimde kavramın adını ve tanımını sunmanın, kavram edinmeyi garantilemediğini göstermektedir (Tennyson & Park, 1980). Çünkü sınıflama becerisinin edinimi, yeni bir kavram kazanmış olan bireyin daha önce karşılaşmadığı bir nesneyi veya olayı belli bir sınıfın üyesi veya üyesi değil biçiminde ayırabilmesini, tanıyabilmesini gerektirmektedir (Tennyson, vd., 1972).

5.2. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerini Sınıflamada Başvurdukları Açıklama Puanlarından Elde Edilen Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama becerileri ile ilgili olarak hazırlanan testin ikinci aşamasında, yeni karşılaşılan ve önceden ders kitabında olan örneklerin sınıflanmasını doğru olarak açıklayan seçeneği seçmeleri istenmiştir. Böylelikle öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini sınıflarken başvurdukları gerekçeler de belirlenebilmiştir.

Bu araştırma sonucunda testteki örneklere ait açıklamaları doğru olarak belirlemede, araştırmaya katılan öğrencilerin %60'ı fiziksel değişim örneklerinin açıklamalarından, %54'ü de kimyasal değişimin örneklerinin açıklamalarından aritmetik ortalamanın altında puan almıştır. Bu sonuç öğrencilerin çoğunluğunun fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini sınıflama gerekçelerini belirlemede yeterli olmadıklarını ifade edebilir. Araştırmada fiziksel değişim kavramının örneklerine ait açıklamaları doğru olarak belirlemede sıfır puan alan 9 (%4.2) öğrenci olduğu, buna karşılık 10 tam puan alan öğrencinin olmadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin kimyasal değişim kavramının örneklerine ait açıklamaları doğru olarak belirlemede sıfır puan alan 1 (%0.5) ve 14 tam puan alan 1 (%0.5) öğrencinin olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, öğrencilerin büyük çoğunluğunun, fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerine ait açıklamaları doğru olarak belirlemede puanlarının çok düşük olduğu; fakat kimyasal değişim kavramlarının örneklerini sınıflamada

başvurdukları gerekçelerden elde ettikleri puanların ortalamasının, fiziksel değişim kavramı ile ilgili örnekleri sınıflamada başvurdukları açıklamaların ortalamasından daha yüksek olduğu belirtilebilir. Bu sonuç, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örnekleri ile ilgili olarak "sütün ekşimesi, elmanın kararması, çivinin paslanması, gümüş eşyaların kararması" gibi günlük hayatlarında karşılaştıkları olayları açıklamada kullandıkları kavramları içermesinden kaynaklanmış olabilir (Atasoy vd., 2007). Eilks, Moellering ve Valanides (2007) tarafından yapılan çalışmadaki öğrencilerin bir olayın fiziksel veya kimyasal değişim olduğunu söyleyebilseler de nedenlerini açıklayamadıkları görüşünü desteklemektedir. Öğrencilerin testte verilen örnekleri sınıflamada başvurdukları gerekçeleri doğru olarak belirlemeden elde ettikleri puanların ortalamasının, örnekleri kavram adına göre sınıflamadan elde ettikleri puanların ortalamasından daha düşük olması, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının ayırtedici özellikleri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ifade edebilir. Bu sonuç ayrıca öğrencilerin verilen örnekleri de daha çok yüzeysel benzerliğine göre sınıflandırdıklarını düşündürmektedir. Çünkü bir kavramı doğru olarak edinen bir öğrencinin, örneği doğru olarak belirlemesinin yanında o örneğin neden kavrama ait örnek olduğunu ya da olmadığını kavramın ayırtedici özelliklerini kullanarak açıklaması gerekmektedir. Araştırma sonucunda FKDST'nin her iki aşamasını da doğru olarak yanıtlayan öğrencilerin elde ettikleri toplam puanların ortalamasının daha da düşük olması bu yorumu destekler niteliktedir.

Araştırmada elde edilen bu bulgu konuyla ilgili yapılan araştırmalarla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili uygulama sorularına verdikleri cevaplardan, olayları kimyasal ya da fiziksel değişim olarak sınıflamada gösterdikleri başarıyı, olayın neden fiziksel ya da kimyasal olduğuna dair açıklama getirirken gösteremedikleri anlaşılmaktadır (Demircioğlu, vd., 2012). Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerine ait açıklamaları doğru olarak sınıflama puanlarından elde edilen ortalamalara bakıldığında, öğrencilerin kimyasal değişim kavramının örneklerini açıklamada daha başarılı iken fiziksel değişim kavramının örneklerini açıklamada daha az başarılı oldukları görülmüştür.

Araştırmaya katılan 213 öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin yeni karşılaştıkları fiziksel değişim örneklerinde ders kitabında önceden karşılaştıkları örneklere göre daha az hata yapmışlardır. Bu durum kullanılan FKDST'in de bulunan yeni karşılaşılan örneklerin öğrencilerin günlük hayatta sıklıkla karşılaştığı olaylar olduğu için kavramı sınıflandırma ve

gerekçelendirmede daha az hata yaptıkları düşünülmektedir. Ancak bu durum kimyasal değişim kavramını sınıflamada başvurulan açıklama davranışı için aynı şekilde olmamıştır. Öğrenciler, yeni karşılaştıkları kimyasal değişim örneklerinde ders kitabında önceden karşılaştıkları örneklere göre daha fazla hata yapmışlardır.

Kavramlara ait örneklerin sınıflamasında başvurulan açıklama davranışında başarının daha düşük olmasının nedenlerinden biri olarak öğrencilerin olayların nedenlerini merak etmeyip, sadece yüzeysel özellikler üzerinde durmaları olabileceği düşünülmektedir. Öğretmen veya öğretim elemanı kimya dersinde bazı kavramları ifade etmek için tahtaya bir şeyler yazarken, öğrenciler sadece–harfler, sayılar ve çizgilerden ibaret– olan zihinlerinde kendi anlamlandırdıkları ifadeleri görürler (Bodner, 1996). Fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örnekleri öğrenilirken, bu kavramların dayandıkları belli başlı temel nedenler de açıklanmalıdır.

5.3. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarının Örneklerinde Yaptıkları Dar Genelleme ve Aşırı Genelleme Hatalarına Dair Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Bu bölümde yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örnekleri ile ilgili yaptıkları dar genelleme ve aşırı genelleme hatalarına ait sonuçlara ilişkin tartışma yorum bulunmaktadır.

5.3.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim Örneklerini, Kimyasal Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Bulgulara İlişkin Tartışma ve Yorum

Öğrencilerin, sınıflama testinde kavram adı verildiğinde, fiziksel değişim örneklerini kimyasal değişim örneği olarak işaretledikleri görülmüştür. Bu durumda öğrenciler fiziksel değişim örneğini kimyasal değişim örneği olarak işaretleyerek dar genelleme yapmıştır. Öğrencilerin kavram adı verildiğinde örneği kimyasal değişim olarak işaretlemeleri bu iki kavram türdeş kavram olduğu için kimyasal değişimi kavramı açısından aşırı genelleme olmaktadır. Ayırt edici olmayan özelliklerin yanlış olarak ayırt edici özellikler gibi düşünülmesi sonucunda aşırı genelleme oluşur (Merrill, vd., 1992).

Araştırmada fiziksel değişim kavramına ait yeni karşılaşılan örneklerden en çok ‘Buğdayın öğütülerek un haline getirilmesi’ örneğinde öğrencilerin % 48’inin sınıflama hatası yaptıkları görülmektedir. FKDST’inde ders kitabında önceden karşılaştıkları

örneklere verdikleri cevaplar incelendiğinde ise en çok ‘tuzun suda çözünmesi’ örneğini öğrencilerin %57’sinin yanlış sınıfladıkları tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, fiziksel değişim kavramına ait yeni karşılaşılan örneklerden en az ‘Alüminyum levhanın tel haline getirilmesi’ (%25) örneğinde sınıflama hatası yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin ders kitabında önceden karşılaştıkları örneklere verdikleri cevaplar incelendiğinde ise en az ‘Çaydanlıktaki suyun buharlaşması’ (%43) örneğini yanlış sınıfladıkları tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan 213 öğrencinin günlük hayatta daha fazla karşılaştıkları durumlara ait örneklerde daha az hata yaptığı tespit edilmiştir. Ancak, öğrencilerin % 41’i ‘Yoğurda su karıştırılıp ayran yapılması’ örneğinde sınıflama hatası yapmıştır. Günlük hayatta sık kullanılan ayranın, yoğurdun sulandırılmış hali olması nedeniyle kimyasal değişime uğramadığı, sadece fiziksel olarak seyreltildiğini yaparak yaşayarak öğrenme fırsatına sahip olabilir (Çeken, 2007). Günlük hayatta ilişkilendirememek öğrencilerin daha çok hata yapmasına neden olmaktadır. Bu sorun benzer araştırmalarda da ortaya çıkmıştır. İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerinin düşük olduğu, öğrencilerin kimyasal değişim ve fiziksel değişim kavramlarını günlük yaşamla örneklendirmede problem yaşadıklarını ve hata yaptıkları belirtilmiştir (Taşdemir &Demirbaş, 2010).

Birbirine benzer ifadeler içeren örneklerde öğrencilerin yarısına yakınının sınıflama hatası yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin %36’sı kimyasal değişim örneği olan ‘sütten yoğurt yapılması’ örneğinde, % 41’i de fiziksel değişim örneği olan ‘yoğurttan ayran yapılması’ örneğinde sınıflama hatası yapmıştır. Birbirine benzeyen örneklerin ardı ardına sunulması öğrencilerin sınıflamada hata yapmalarının nedenlerinden biri olabilir (Tennyson & Park, 1980).

Araştırma bulgularına bakıldığında, öğrencilerin FKDST’de yer alan fiziksel değişim örneklerini sınıflamada yaptıkları dar genelleme hataları benzer çalışmalardaki hatalarla örtüşmektedir. Testte yer alan fiziksel değişim örneklerinden;‘Tuzun suda çözünmesi’ örneğinde öğrencilerin % 57’sinin,‘Ele dökülen kolonyanın kokusunun etrafa yayılması’ örneğinde ise %50’sinin dar genelleme hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu bulgu, alanyazında yer alan çalışmalarla belirlenen kavram yanılgıları ile benzerlik göstermektedir. Sökmen, Bayram ve Yılmaz’ın (2000) çalışmasında da ‘Tuzun suda çözünmesi kimyasal değişimdir’,‘Alkolün buharlaşması kimyasal değişimdir’ şeklinde öğrencilerde kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Yine öğrencilerin % 43’nün ‘Çaydanlıktaki suyun buharlaşması örneğinde yaptıkları dar genelleme hatası Atasoy ve

meslektaşları (2007) tarafından yapılan çalışmada ortaya konulmuştur. İlgili çalışmada öğrencilerde ‘Maddenin halinin değişmesi kimyasal değişimin işaretidir’ şeklinde bir kavram yanılgısı belirlenmiştir. Coştu, Ayas ve Ünal (2007) ve Karslı ve Ayas’ın (2013) çalışmalarında belirledikleri kavram yanılgılarından biri olan ‘Kaynama kimyasal bir reaksiyondur ’ifadesi mevcut çalışmadaki öğrencilerin % 51’nin ‘Ateşe konulan çaydanlıktaki suyun bir süre sonra kaynaması’ örneğinde yapılan dar genelleme hatası literatürde yer alan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın verilerinden elde edilen bu bulgular öğrencilerin fiziksel değişim kavramına ilişkin yapılan hatalarının başka çalışmalarla örtüştüğünü göstermektedir. Ancak daha önce yapılan çalışmalarda bu hatalar kavram yanılgısı olarak belirtilmişken, bu çalışmada hatalar sınıflama hatalarından fiziksel değişim kavramı için dar genelleme, kimyasal değişim kavramı olarak aşırı genelleme hatası olarak belirlenmiştir.

5.3.2. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Değişim Örneklerini, Fiziksel Değişim Olarak Sınıflama Davranışları ile İlgili Bulgulara İlişkin Tartışma ve Yorum

Öğrenciler, sınıflama testinde kavram adı verildiğinde kimyasal değişim örneklerini fiziksel değişim örneği olarak işaretlemişlerdir. Burada öğrenciler kimyasal değişim örneğini fiziksel değişim örneği olarak işaretleyerek dar genelleme yapmıştır. Ayırtedici olan bir veya birkaç özellik üzerinde tam olarak durulmadığında, öğrenci o kavramın örneği olması gereken durumları örnek değilmiş gibi algılar ve onu sınıflamanın dışında bırakır. Bu da dar genellemedir (Martorella,1986). Öğrencilerin kavram adı verildiğinde örneği fiziksel değişim olarak işaretlemeleri fiziksel değişim kavramı açısından aşırı genelleme olmaktadır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, kimyasal değişim kavramına ait yeni karşılaşılan örneklerden en çok ‘ateş böceklerinin karınlarının altında kısa süreli ışık yayması’ (%78) örneğinde sınıflama hatası yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin ders kitabında önceden karşılaştıkları örneklere verdikleri cevaplar incelendiğinde ise en çok ‘mumun yanması’ (%49) örneğini yanlış sınıfladıkları tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan 213 öğrencinin sadece ‘ateş böceklerinin karınlarının altında kısa süreli ışık yayması’ örneğinde %50’nin üzerinde sınıflama hatası yaptığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, kimyasal değişim kavramına ait yeni karşılaşılan örneklerden en az ‘şekerin yakılarak karamel elde edilmesi’ (%24) örneğinde sınıflama hatası yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin ders kitabında önceden

karşılaştıkları örneklere verdikleri cevaplar incelendiğinde ise en az ‘mutfak tüpündeki gazın yanması’ (%20) örneğini yanlış sınıfladıkları saptanmıştır.

Araştırma bulgularına bakıldığında, öğrencilerin FKDST’de yer alan kimyasal değişim örneklerini sınıflamada yaptıkları dar genelleme hataları benzer çalışmalardaki hatalarla örtüşmektedir. Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu’nun (2006) yaptıkları çalışmasında öğrencilerde ulaşılan kavram yanılgısı şöyledir:‘Maddenin yüzeyinde olan her türlü değişim fiziksel değişimdir.’ Öğrencilerin %45’inin kimyasal değişim örneklerinden; ‘Demirin paslanması’ örneğinde yapılan dar genelleme hatası literatürde yer alan bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. ‘Odunun yanması’ (%30) örneğinde yapılan dar genelleme hatasının ise Ayvacı ve Çoruhlu’nun (2009) çalışmasında tespit edilen‘Isınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrar’ kavram yanılgısı ile benzerlik gösterdiği belirtilebilir. Yine bu araştırmada öğrencilerin %36’sının ‘Elmanın çürümesi’ örneğini fiziksel değişim olarak sınıflayarak yaptıkları dar genelleme hatasının Atasoy ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan çalışmada ortaya konulan ve kavram yanılgısı olarak ifade edilen ‘Çürüme olayları fiziksel değişmedir’ şeklindeki sonuçla örtüşmektedir.

Araştırmanın verilerinden elde edilen bu bulgular öğrencilerin kimyasal değişim kavramına ilişkin yapılan hatalarının başka çalışmalarla örtüştüğünü göstermektedir. Bu hatalar daha önce yapılan çalışmalarda kavram yanılgısı olarak belirtilmişken, bu çalışmada hatalar sınıflama hatalarından kimyasal değişim kavramı için dar genelleme, fiziksel değişim kavramı olarak aşırı genelleme hatası olarak belirlenmiştir.

5.4. Öğrencilerin FKDST’den Elde Ettikleri Puanların, Cinsiyete Göre Anlamlı Farklılık Gösterip Göstermediğine Ait Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Bu bölümde yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini kavram adı verildiğinde doğru olarak sınıflama toplam puanların, bu sınıflama için başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanların ve testin her iki aşamasından elde ettikleri toplam puanların cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşamadığı ile ilgili bulgulara ilişkin tartışma ve yorum bulunmaktadır.

Araştırmada öğrencilerin sınıflama davranışı puanlarının cinsiyet açısından farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim örneklerini kavram adı verildiğinde doğru olarak sınıflama davranışı üzerinde, cinsiyetin etkisinin anlamlı olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin FKDST’de örnekleri doğru olarak

sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanlar da cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Yine testin her iki aşamasından elde edilen toplam puanlar arasında da kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık vardır. Ayrıca FKDST'inin her iki aşamasını da doğru cevaplayan öğrencilerin toplam puanları ile cinsiyet arasında yine kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu durum benzer çalışmalarla desteklenmektedir. Batyra'nın (2017) yaptığı çalışmada Türkiye'de ki öğrencilerin fen bilimleri dersini zevk alarak işlenmesi hem kız hem de erkek öğrenciler açısından daha yüksek puan almalarıyla ilişkili olduğu tespit edilmiş ancak fen bilimlerine yönelik merak ve araçsal motivasyon sadece erkek öğrenciler için daha yüksek puana dönüşmüştür. Uyarlanmış öğretimin kız öğrencilerin puanlarında artış sağladığı tespit edilmiştir. Genel olarak kızlar erkek öğrencilerden daha hırslıdırlar ve okula aidiyet hisleri onlardan daha yüksektir ve bu faktör de kızlar için erkeklere göre en az 11 puan daha fazla olarak geri döndüğü düşünülmektedir.

Ünal-Açıkgöz ve Güngör'ün (2005) yaptıkları çalışmada karmaşık zihinsel bir süreci içeren, tüm sınıf düzeylerinde ve alanlarında okuduğunu anlamanın cinsiyete göre kızlar lehine anlamlı farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Cinsiyet farkının göz önünde bulundurulup erkek öğrencilerin ilgileri doğrultusunda ders işlenişine de yer verilmesi ve düzenlenmesinin öğrenciler açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

5.5.Öğrencilerin FKDST' den Elde Ettikleri Puanların, Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Düzeylerine Göre Anlamlı Farklılık Gösterip Göstermediğine Ait Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini kavram adı verildiğinde doğru olarak sınıflama toplam puanların, bu sınıflama için başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanların ve testin her iki aşamasından elde ettikleri toplam puanların fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşamadığı ile ilgili bulgulara ilişkin tartışma ve yorumlara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim örneklerini doğru olarak sınıflamada, kavram adı verildiğinde elde ettikleri puanların okul başarı durumlarına yönelik tek yönlü ANOVA testi karşılaştırılmasını ait sonuçlar; fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama puanları ile fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak

amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre ise, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi yüksek, orta ve düşük olan gruplar arasında akademik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerle, orta ve düşük başarı düzeyine sahip öğrenciler arasında, yüksek olan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Fakat orta ve düşük akademik başarı düzeyine sahip öğrenciler arasındaki anlamlı fark bulunmamıştır.

Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim örneklerini sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanların fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H Testinden elde edilen bulgulara göre, grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyi yüksek öğrencilerin, orta ve düşük akademik başarı düzeydeki öğrencilere göre daha yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarı puanları arttıkça sınıflama davranışıyla ilgili de yaptıkları doğru sınıflamalar ve bu sınıflamaları yaparken başvurdukları açıklamalardan aldıkları puanlar da artmaktadır. Aynı şekilde FKDST'ini her iki aşamasını da doğru cevaplayan öğrencilerin toplam puanları ile öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Aydın ve Çekim'in (2017) yaptığı çalışmada fen bilimleri dersi başarı notlarının öğrenmeye yönelik akademik motivasyonlarını ne düzeyde etkilediği incelemiş ve doru orantılı arttığını saptamışlardır, ayrıca algıladıkları fen bilimleri dersi başarılarının da öğrenmeye olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir.

Bu bağlamda fen bilimleri dersi akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin motivasyonları yüksek olduğu için FKDST'de daha başarılı oldukları ifade edilebilir. Fen bilimleri dersi akademik başarıları düşük olan öğrencilerin ise derse motivasyonunun arttırılarak daha başarılı olabilecekleri ve ders öğretmenlerinin bununla ilgili tedbirler alması gerektiği düşünülmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Bununla birlikte, sonuçlar çerçevesinde uygulamaya ve ileride yapılabilecek araştırmalara ışık tutacağı düşünülen önerilerde bulunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

Fen bilimlerinin önemli kavramlarından olan, fiziksel ve kimyasal değişim kavramları, kimyasal bağlar ve kimyasal tepkimeler konularının öğrenilmesinde önemli bir yere sahiptir. Altıncı sınıfta öğrenciler fiziksel ve kimyasal değişimler kavramlarını ve hal değişim olaylarını maddenin tanecikli yapısıyla ilişkilendirerek öğrenmeye başlamaktadır (Özalp & Kahveci, 2011). Bu sebepten kavramların doğru öğrenilmesi önemlidir. Öğrencilerin öğrenme sürecinin içerisinde yer alan sınıflama ve açıklama davranışları, fiziksel ve kimyasal değişim kavramları üzerinden incelendiği araştırmada elde edilen verilerin sonucu olarak ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin yeni karşılaştıkları ve önceden ders kitabında bulunan örnekleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflamada ve bu sınıflamaya ait açıklamada başarılı olmadıkları ortaya çıkmıştır. Fiziksel ve kimyasal değişme kavramları ile ilgili sınıflama davranışlarının incelendiği araştırmada, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili ciddi sınıflama hataları yaptıkları tespit edilmiştir. Ancak kimyasal değişim örneklerinin sınıflamasında ilgili alan yazının aksine daha başarılı olurken kimyasal değişimi sınıflarken başvurdukları açıklamalarda daha az başarılı olmuşlardır. Kimya kavramlarını, özellikle kimyasal tepkimeleri anlamak orta öğrenim ve yükseköğrenim öğrencileri için zordur (Abraham,vd., 1992). Yine benzer bir çalışmada üniversite birinci sınıf öğrencilerinin tepkimeleri sınıflandırmada orta düzeyde başarılı olmalarına karşın üst sınıflardaki kimya öğrencilerinin başarılarının daha düşük olması, kimyasal sınıflandırma ile ilgili bilgi ve becerilerin anlamlı ve kalıcı şekilde öğrenilmediğini göstermektedir (Stains & Talanquer, 2008). Bu durum öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça kimyasal değişim kavramını sınıflama davranışındaki başarının azaldığı şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmanın verilerine göre elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

1. Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini kavram adı verildiğinde doğru olarak sınıflama davranışı düşüktür.
2. Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örneklerini sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri puanların ortalaması sınıflama puanlarının ortalamasından daha düşüktür.
3. Yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının örnekleri ilgili yaptıkları dar genelleme ve aşırı genelleme hata oranları yüksektir.
4. Öğrencilerin FKDST' den elde ettikleri puanlar incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılıdır.
5. Öğrencilerin FKDST' den elde ettikleri puanlar incelendiğinde fen bilimleri dersi başarı puanları yüksek öğrencilerin fen bilimleri başarı puanları düşük öğrenciler göre daha başarılıdır.
6. Bu araştırmada ulaşılan sonuçlar sadece bu araştırmaya katılan 213 yedinci sınıf öğrencisinden elde edilen verilerle sınırlı olduğundan, sonuçlar tüm evrene genellenemeyebilir.

Elde edilen sonuçlar ışığında çalışmadan ortaya çıkan öneriler aşağıdaki gibidir.

6.2. Öneriler

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama ve açıklama davranışını tespit etmeye yönelik yapılan araştırmadan elde edilen verilerin sonuçları doğrultusunda getirilen önerilen, uygulamaya yönelik öneriler ve yapılacak araştırmalara yönelik öneriler olmak üzere iki ayrı başlık halinde verilmiştir.

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Araştırma sonucunda öğrencilerin, fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına yönelik sınıflama ve açıklama davranışlarında zorluk çektikleri belirlenmiştir. Yapılan araştırmada kavram adı verildiğinde öğrencilerin doğru sınıflama başarılarının, doğru açıklama başarısından daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buna göre, öğrencilerin kavramları öğrenirken sadece tanım ya da kavram adıyla değil açıklamalarıyla birlikte öğrenmesi

sağlanmalıdır.

2. Fiziksel ve kimyasal değişme kavramlarının sınıflanmasına yönelik çalışmaların arttırılması anlamlı öğrenmeyi teşvik edebilir.
3. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili örnekleri ders kitaplarındaki örneklerle sınırlandırmamalı, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşabilecekleri örnekler ve bu örneklere ait açıklamalar ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır.

6.2.2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Alan yazında fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama davranışlarından aşırı ve dar genelleme hatalarının incelendiği araştırmaların oldukça sınırlı olduğu belirtilebilir. Farklı kavramlar kullanılarak özellikle aşırı ve dar genelleme hatalarının tespit edildiği çalışmalar arttırılabilir.
2. Araştırmada fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına ait sınıflama davranışı ortaokul yedinci sınıf öğrencileri açısından incelenmiştir. Ancak bu konuda farklı düzeylerdeki öğrencilerin sınıflama ve açıklama davranışları da tespit edilebilir.
3. Fiziksel ve kimyasal değişim kavramları türdeş kavramlardır. Fen bilimleri alanında başka türdeş kavramlar için de sınıflama davranışı incelenebilir.
4. Bu araştırmada sınıflama davranışı iki aşamalı çoktan seçmeli testler kullanılarak nicel analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Farklı çalışmalarda, nitel analiz yöntemleri kullanılarak sınıflama davranışında gözlenen hataların nedenleri belirlenebilir.

Yukarıda sıralanan öneriler doğrultusunda yapılacak çalışmalar, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını sınıflama ve açıklama davranışlarının alan yazında daha geniş kapsamda yer almasına katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching, 29*(2), 105-106.

Akbulut-Taş, M. (2010). *Kavram ve genelleme yapısının doğrudan öğretiminin ve örtük olarak öğrenilmesinin sınıflama ve açıklama davranışına, sınıflama ve açıklama davranışının kalıcılığına ve transfere etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Akbulut-Taş, M. & Coşkun, M. (2017). Üniversite öğrencilerini demokrasi kavramı ile ilgili sınıflama davranışlarının değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,16*(61), 428-447.

Akgün, A., & Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(7). 190-210.

Aksan, D. (2003). *Her yönüyle dil ana çizgileriyle dilbilim.* Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Anıl, Ö., & Küçüközer, H. (2010). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin düzlem ayna konusundaki sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Journal of Turkish Science Education,7*(3), 104-122.

Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H., & Akkuş, H. (2007). 7. Sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişmeler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 12-21.

Atılgan, H., Kan, A., & Doğan, N. (2009). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (4. bs).* Ankara: Anı Yayıncılık.

Ayas, A., & Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 19*(2), 45-50

Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education, 77*(4), 433-440.

Aydın,S., & Çekim, Z. (2017). Ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları ve başarı algılarının fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarıyla ilişkisinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 39*(14), 458-70

Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(2), 111-124.

Ayvacı, H., & Çoruhlu T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanılgılarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*, 93-104.

Bacanak, A., Küçük M., & Çepni S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi: Trabzon örneklemi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 67-80.

Balcı, A. (2007). *Sosyal bilimlerde Araştırma.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Balım, A. & G., Ormancı Ü. (2012). İlköğretim öğrencilerinin 'Maddenin tanecikli yapısı' ünitesine yönelik anlama düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Jret Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *4*(1), 28

Barker, V. & Millar, R. (1999). Students' reasoning about chemical reactions: What changes occur during a context based post16 chemistry course? *International Journal of Science Education, 21*(6), 645-665.

Batyra, A. (2017). Türkiye'de cinsiyete dayalı başarı farkı. *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) Bulguları 2015.*

Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education, 63*(1), 64-66.

Bodner, G. (1996). *The role of representations in problem solving in chemistry.* Paper appearing in New Initiatives in Chemical Education, an On-Line Symposium, http://www.inform.umd.edu:8080/EdRes/Topic/Chemistry/ChemConference/ChemConf96/Bodner/Paper2.html (Erişim tarihi: 30 Nisan 2019)

Bozkurt, O., & Koray, Ö. (2014). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(23), 67-73.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Campbell, G. & Chin, S. (2006). *The fit of the implicit cognition paradigm to science education research: An exploratory analysis.*

http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/proceedings/2006/docs/p136.pdf. Erişim tarihi: 30 Nisan 2019.

Coşkun, M. K. (2011). *Kavram öğretimi.* İstanbul: Karahan Kitabevi.

Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S., & Karataş, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*, 65-72.

Coştu, B., Ayas, A., & Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 15*(1), 123-136.

Çakmakçı, G., Leach, J. & Donnelly, J. (2006). Students'ideas aboutreaction rate and its relationship with concentration or pressure. *International Journal of Science Education, 28*(15), 1795-1815.

Çalık, M., & Ayas, A. (2002).Öğrencilerin bazı kimya kavramlarını anlama seviyelerinin karşılaştırılması, *2000'li Yıllarda 1. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, 29-31 Mayıs, Marmara Üniversitesi, İstanbul*.

Çalık, M., Ünal S. & Ayas, A. (2006). Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramalarının tespiti: Bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 4*, 3.

Çavdar, O., Okumuş S., & Doymuş. K. (2016). Fen eğitimi öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,13*(33),69-93.

Çayan,Y., & Karslı, F. (2014). Altıncı sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *K.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23*(4), 1437-1452.

Çeken, R. (2007). *Sekizinci sınıf öğrencilerine fiziksel ve kimyasal değişmelerin basit fen aktiviteleri ile öğretilmesinin başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Çıldır, I., & Şen, A. İ. (2006). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanılgılarının kavram haritalarıyla belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30,* 92-101.

Çokadar, H. (2013). Üniversite öğrencilerinin kimyasal tepkimeleri tamamlama ve kimyasal tepkimeleri sınıflandırma konusundaki kavramaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(3), 111-122.

Demir, Y., Uzoğlu, M., & Büyükkasap, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Journal of Research in Education and Teaching, 1*(1), 88-102.

Demircioğlu, G., Özmen, H., & Demircioğlu, H. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişme kavramlarını anlama düzeyleri ve yanılgıları. *Milli Eğitim Dergisi, 170,* 260-272.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., & Kongur, S. (2012). Onuncu sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişme kavramları ile ilgili teorik ve uygulama bilgilerinin karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(*1), 162-181.

Eilks, I., Moellering, J. & Valanides, N. (2007). Seventh-grade students' understanding of chemical reactions–reflections from an action research interview study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education, 3*(4), 271-286.

Ergün, A., & Balçın, M. D. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının materyal geliştirme konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) öz-yeterlilik ölçeği: geliştirme, güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Turkish Journal of Education*. *5*(3).

Gülçiçek, Ç. & Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: Modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analojiler. *Eğilim ve Bilim,29*(134), 36-48.

Harman, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal değişme hakkındaki bilgileri ve kavram yanılgıları. J*ournal of Research in Education and Teaching, 3*(1), 130.

Johnson, P. (2002). Children's understanding of substances, Part 2: Explaining chemical change. *International Journal of Science Education, 24*(10), 1037-1054.

Jonassen, D. H. (2006). On the role of concepts in learning and instructional design. *Educational Technology Research and Development, 54*(2), 177.

Kabapınar, F. & Adik, B. (2005). Ortaöğretim 11. Sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal bağ ilişkisini anlama seviyesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi,* 1 (38), 123-147.

Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: MEB. Basımevi

Kara, F., & Ergül, S. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünme ile ilgili temel kavramlar hakkındaki bilgilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1*(2), 78-90

Karslı, F., & Ayas, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 7*(2), 284-313.

Kesercioğlu T., Yılmaz H, Huyugüzel-Çavaş P.,& Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analojilerin kullanımı: "örnek uygulamalar". *Ege Eğitim Dergisi, 5,* 35-44.

Kılıç, F. (2007). Kavramların öğretiminde kavramın içerik öğelerinin açıklanmasının akademik başarıya etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(2). 145-161.

Klausmeier, H. J. (1992). Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist, 27*(3), 267-286.

Konur, B., & Ayas, A. (2008) . Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,1*(16). 83-89.

Layng, T. V. (2013). Understanding concepts: Implications for science teaching. http://news.mimio.com/understanding-concepts--implications-for-science teaching. Erişim tarihi: 18 Nisan 2019.

Linder, C. J. (1993). A Challenge to conceptual change. *Science Education, 77,* 293–300.

Malatyalı, E. & Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3*(14), 320–332

Martorella, P. H. (1986). Teaching concepts (3rd ed.). In J. M. Cooper (Ed.), *Classroom teaching skill* (pp.182-223). Lexington, Mass: D.C. Health ve Co.

Mayer, E. R. (1998). Cognitive, metacognitive and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science, 26,* 49-63.

MEB. (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Merrill, M. D., Tennyson, R. D., & Posey, L. O. (1992). *Teaching concepts: An*

instructional design guide (2nd ed.). Englewood Cliffs. NJ: Educational Technology Publications.

Meşeci, B. ,Tekin, S. & Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavram yanılgılarının tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,5*(9).

Nakiboğlu, C. & Erol, N. (2017). Deneyimli kimya öğretmenlerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunun öğretimi ile ilgili düşünceleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(1), 33-45.

Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry? *Journal of Chemical Education,* 69, 191-195.

Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Özalp, D., & Kahveci, A. (2011). Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili iki aşamalı tanılayıcı soruların antoloji temelinde geliştirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 40 (191), 135-155.

Özmantar, M. F., Bingölbali, E., & Akkoç, H. (2010). *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Özlem, D. (2004). *Mantık* (7. bs.). İstanbul: İnkılâp Yayınevi.

Özmen, H., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., & Ayas, A. (2002). Kimya öğretmen adaylarının Temel kimya kavramlarını anlama seviyelerinin belirlenmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi,* ODTU: Ankara.

Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi. 11*(2), 317-324.

Palmeri, T. J., & Blalock, C. (2000). The role of background knowledge in speeded perceptual categorization. *Cognition,*77, B45–B57.

Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research, 103,* 208–222.

Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya.* Ankara: Gazi Kitabevi.

Selvi, M., & Yakışan, M. (2004). Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 24(2), 173-182.

Smith, J., diSessa, A., & Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition, *The Journal of Learning Sciences, 3*(2), 115-163.

Soylu, H., & İbiş, M. (1999). Bilgisayar destekli fen bilgisi eğitimi. *3. Fen Bilimleri Sempozyumu, MEB. ÖYGM.*

Sökmen, N., & Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1*6-17. 89-94.

Sökmen, N., Bayram, H., & Yılmaz, A. (2000). 5. 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramlarını anlama seviyeleri. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi,12,* 261-266.

Stains, M., & Talanquer, V. (2008). Classification of chemical reactions: Stages of expertise. *Journal of Research in Science Teaching,* 45, 771–793.

Şen, Ş., & Yılmaz, A. (2012). Erime ve çözünmeyle ilgili kavram yanılgılarının ontoloji temelinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(1), 54-72.

Şimşek, A. (2006). Kavramların öğretimi. A. Şimşek (Ed.) *İçerik türlerine dayalı öğretim içinde* (27-70). Ankara: Nobel yayınları.

Tamir, P., Gal-Choppin, R.,& Nussinovitz, R. (1981). How do intermediate and junior high schools students conceptualise living and non-living. *Journal of Research in Science Teaching,* 18, 241- 248.

Taşdemir, M. (2000). *Eğitimde planlama ve değerlendirme.* Ankara: Ocak Yayınları.

Taşdemir, M., & Demirbaş, M. (2010).İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi,7*(1), 125-148.

Tennyson, R. D., & Park, O. (1980). The teaching of concepts: A review of instructionaldesign research literature. *Review of Educational Research, 50*(1), 55-70.

Tennyson, R. D.,Woolley, F. R., & Merrill, M. D. (1972). Exemplar and nonexemplar variables which produce correct concept classification behavior and specified classification errors. *Journal of Educational Psychology, 56*(2),144-152.

Tennyson, R. D., Youngers, J., & Suebsonthi, P. (1983). Concept learning by children using instructional presentation forms for prototype formation and

classification-skills development. *Journal of Educational Psychology, 75*(2), 280-291.

Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate student's misconceptions in science. *Journal of Biological Education, 10*(2), 159–169.

Uluçınar-Sağır, Ş., Tekin, S., & Karamustafaoğlu, S. (2012). Sınıf öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri. *Dicle Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,19,* 112-135.

Uzoğlu, M., Yıldız A., Demir, Y., & Büyükkasap, E. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkinliklerin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 367 388.

Ünal-Açıkgöz, K., & Güngör, A. (2005). İşbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretimin okuduğunu anlama üzerine etkileri ve cinsiyet ile ilişkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi,43,* 354-378.

Yağbasan R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,13*(1), 102.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık

Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö., & Özden, Y. (1999). Lise 1. Sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesi. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu.* MEB. ÖYGM.

Yürük, N., Çakır, O. S., & Geban, O. (2000). Kavramsal değişim yaklaşımının hücresel solunum konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi* (6-8 Eylül 2000) Bildirileri, Ankara: Hacettepe Üniversitesi

Zietsman, A.I. & Hewson, P.W. (1986). Effect of instruction using microcomputer simulations and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching, 23*(1), 27-39.

EKLER

EK 1. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi

Sevgili Öğrenciler

Sizlere, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin **fiziksel** ve **kimyasal değişim kavramları** ile ilgili bilgilerinizi belirleyebilmek amacıyla hazırlanan testi uygulamak istiyorum. Bu testten elde edilen bilgiler sadece bilimsel amaçla yürütülen bu çalışmada kullanılacaktır.

Bu bölümde istenen önce size verilen olayların hangisinin fiziksel değişime; hangisinin kimyasal değişime ait olduğunu belirlemeniz. Daha sonra yanıtınızın nedenini seçenekler arasında bularak işaretleyiniz. Bu testten elde edilecek olan sonuçların yapılacak olan eğitim çalışmalarına katkıda bulunacağı ümidiyle tüm soruları içtenlikle yanıtlamanızı ve hiçbir soruyu boş bırakmamanızı istiyorum.

Değerli zamanınızı ayırdığınız ve araştırmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.

Sibel İŞTEMEN
Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Öğrencisi

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Öğrencinin Adı Soyadı:

Öğrencini Sınıfı: Cinsiyeti:

Ders çalışırken yararlandığınız kaynaklar nelerdir?

Fen bilimleri dersinde yararlandığınız kaynakların kullanım sıklığını lütfen (X) işareti koyarak belirtiniz.

Ders kaynakları	Her Zaman	Çoğunlukla	Ara Sıra	Nadiren	Hiç
Ders kitabı					
EBA, Morpa Kampüs, Vitamin, Fen okulu gibi internet siteleri					
Konu anlatımlı ve soru bankası olan yardımcı kaynak kitaplar					
TÜBİTAK gibi bilimsel kuruluşlar tarafından yayınlanan bilimsel Dergiler					
Diğer (varsa belirtiniz)					

SORULAR

1. "Yumurtanın haşlanması" Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Maddenin yapısı değişip yeni bir madde oluşmuştur.
b) Yeterince ısıtılan maddelerin atomları da kimyasal değişime uğramıştır.
c) Kimyasal değişimde maddelerin sadece görünümü değişmiştir.
d) Madde ısındığı için kimyasal değişimdir.

2. "Mutfak tüpündeki gazın yanması" Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Gazlarda değişim olduğu için maddenin kütlesi korunmaz.
b) Bir değişimde değişime en az iki giren madde olmalıdır.
c) Gaz haline dönüşen madde tekrar sıvı ve katı hale döndürülemez.
d) Madde başka bir maddeyle etkileşime girip yeni bir madde oluşturmuştur.

3. "Alüminyum levhanın tel haline getirilmesi "Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Çünkü alüminyum levhanın tanecikleri küçülür.
b) Görünümü değişen maddenin tanecikli yapısı da değişir.
c) Maddenin sadece şekli değişmiştir.
d) Madde tel haline gelirken atomların bir miktarı kaybolur.

4. "Şekerin yakılarak karamel elde edilmesi" Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Yeterince ısıtılan maddelerin yapısı değişmez moleküller arası uzaklık artar.
b) Kimyasal değişme sırasında tanecikler yok olur.
c) Kimyasal değişme sırasında taneciklerin büyüklüğü değişmiştir.
d) Maddenin tanecikli yapısı değişip yeni madde oluşmuştur.

5. "Elmanın sirke, tuz, nohut ile karıştırılıp elma sirkesi elde edilmesi". Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Maddelerin özellikleri değişmemiştir.
b) Elmalar çeşitli maddelerle karıştığı için taneciklerin yapısı değişime uğramıştır.
c) Maddelerin sadece dış görünüşlerinde değişiklik meydana gelmiştir.
d) Maddenin adı değişmiştir.

6. "Zeytinyağından sabun elde edilmesi" Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Maddenin yapısı değişip, yeni bir madde oluşmuştur.
b) Buharlaşarak havaya karışan maddeler yok olmuştur.
c) Değişime uğrayan taneciklerin yapıları değişmemiştir.
d) Maddenin adı değişmiştir.

7. "Tuzun suda çözünmesi" Fiziksel Değişim ( ) Kimyasal Değişim ( )
Çünkü;
a) Çözünme sırasında tuz ve su moleküllerinin iç yapıları değişmiştir.
b) Tuz suda çözündüğünde tuz tanecikleri kaybolmuştur.
c) Tuz su da çözündüğünde tuz ve su özelliklerini kaybetmezler.
d) Tuzlu su yepyeni bir maddedir.

8.”Mumun Yanması” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Yanma olayında havaya karışan maddeler yok olmuştur.
b) Mumun yanması bir hal değiştirme olayıdır.
c) Yanma olayında toplam tanecik sayısı azalır.
d) Mum oksijenle etkileşime girip eskisinden farklı yeni maddeler oluşturmuştur.

9.”Elmanın Çürümesi” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Maddenin sadece rengi değişmiştir.
b) Maddenin adı değişmiştir.
c) Maddenin taneciklerinin hem iç yapısı hem de dış yapısı değişmiştir.
d)Değişim sonucunda maddenin bir kısmı yok olmuştur.

10. “Ateş böceklerinin karınlarının altında kısa süreli ışık yayması” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Değişim geri döndürülebilir olduğundan fiziksel değişmedir.
b) Ateş böceğinin salgıladığı enzimlerin etkileşimi sonucu ışık oluşmuştur.
c) Işık oluşumunda ateş böceğinin vücudunda salgıladığı maddenin sadece görünüşü değişmektedir.
d) Ateş böceğinin sadece rengi değişmiştir.

11. “Üzüm suyundan sirke yapılması’’ Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Sirke maddesinin sahip olduğu tanecik sayısı artmıştır.
b) Üzüm suyundan hal değişimi gözlenmiştir.
c) Üzüm suyundan sirke oluşurken molekülleri kaybolur.
d) Üzüm suyundan sirke oluşurken tanecik yapısı farklı ortaya yeni bir madde çıkar.

12. “Çaydanlıktaki suyun buharlaşması” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
a) Buharlaşarak havaya karışan suyun taneciklerinin bir miktarı kaybolmuştur.
b) Buharlaşan su tanecikleri havada yol alır.
c) Buharlaşarak havaya karışan su buharı tanecikleri eski haline döndürülemez.
d) Suyun buharlaşması hal değişimi olayıdır ve maddenin moleküllerinin yapısında değişme olmamıştır.

13. “Demirin Paslanması” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Demirin paslanması sırasında demir atomları oksijenle etkileşip yeni maddeler oluşturur.
b) Demirin paslanması sırası toplam tanecik sayısı artmıştır.
c) Maddenin sadece renginde değişme olmuştur.
d) Paslanma demir parçası zımpara yardımıyla temizlendiğinde eski haline getirilir.

14. “Odunun yanması” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Odun yanarken maddenin tanecik sayısı artar.
b) Yanma olayında odun taneciklerinin bir miktarı yok olur.
c) Odunun sadece renginde değişme olmuştur.
d) Odun yüksek ısıda oksijen gazıyla etkileşime girip yeni maddeler oluşturmuştur.

15. "Peynirin Küflenmesi" Fiziksel Değişim ( ) Kimyasal Değişim ( )
Çünkü;
a) Maddenin sadece adı değişmiştir.
b) Görünümü değişen maddenin moleküllerin iç yapısı değişmemiştir.
c) Peynir küflenerek ortaya yeni bir madde çıkmıştır.
d) Peynir küflenerek maddenin atomlarının sayısı artmıştır.

16. "Sütten yoğurt yapılması" Fiziksel Değişim ( ) Kimyasal Değişim ( )
Çünkü;
a) Sütten yoğurt oluşurken taneciklerin bir kısmı yok olmuştur.
b) Süt taneciklerinin sadece büyüklükleri değişmiştir.
c) Süte maya katılmasıyla üreyen bakteriler ürettikleri yeni maddelerle sütün yoğurt olmasını sağlarlar.
d) Sütten yoğurt elde edilmesi bir hal değişimidir maddenin tanecikleri arasındaki uzaklık değişmiştir.

17. "Buğdayın öğütülerek un yapılması" Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Buğdayın sadece şekli ve boyutu değişmiştir yapısı değil.
b) Öğütme sırasında uygulanan kuvvetin etkisinden dolayı buğdayın tanecikleri kaybolmuştur.
c) Buğdayın cinsi değişmiştir.
d) Öğütme işlemi sonucu buğdayın tanecikli yapısı değişerek yeni bir madde oluşmuştur.

18- "Yemeğin Pişmesi" Fiziksel Değişim ( ) Kimyasal Değişim ( )
Çünkü;
a) Yemeğin pişmesi sırasında tanecikler eriyip suya karışmıştır.
b) Yeterince ısıtılan yemekte hal değişimi olmuştur moleküller arası uzaklık artmıştır.
c) Yemeğin pişmesi olayında tanecikler yok olur.
d) Eski maddeden farklı tamamen yeni bir madde olmuştur.

19. "Yoğurda su karıştırılıp ayran yapılması" Fiziksel Değişim ( ) Kimyasal Değişim ( )
Çünkü;
a) Ayran yoğurttan tamamen farklı iç molekül yapısına sahip yeni bir maddedir.
b) Bir madde çözündüğünde moleküllerin bir kısmı kaybolur.
c) Yoğurttan ayran yapılması maddenin cinsini değiştirir.
d) Maddelerin tanecik yapıları değişmeyip birbiri içerisinde çözünmüşlerdir.

20. "Margarinin erimesi" Fiziksel Değişim ( ) Kimyasal Değişim ( )
Çünkü;
a) Isı alan her olay da maddenin tanecik iç yapısı değişir.
b) Erime olayı hal değişimidir ve bu sırada madde ısının etkisiyle diğer maddelerle etkileşime girer.
c) Maddede sadece hal değişimi olmuştur, tanecikler arası boşluklar artmıştır.
d) Margarin erirken bir miktar tanecik yok olur.

21. "Meyve suyu dolu şişenin buzdolabından çıktıktan sonra dış yüzeyinin buğulanması" Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Buharlaşarak havaya karışan madde eski haline döndürülemez.
b) Gaz haline dönüşen madde tekrar sıvı ve katı hale döndürülemez.
c) Buharlaşan madde havada yol alıp yok olur.
d) Hal değişimidir taneciklerin arasındaki boşluk azalmıştır.

22 “Bakır telin elektriği iletmesi” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Değişimde ısı ortaya çıktığı için kimyasal değişim örneğidir.
b) Bakır telin elektron hareketi ile elektriği iletmesi fiziksel bir değişimdir.
c) Bakır telin taneciklerinin yapısı değişmiştir.
d) Üzerinden elektrik geçen taneciklerin hareket enerjisi arttığı için kimyasal değişim örneğidir.

23. “Ateşe konulan çaydanlıktaki suyun bir süre sonra kaynaması” Fiziksel değişim ( ) Kimyasal değişim ( )
Çünkü;
a) Su molekülleri yüksek ısının etkisiyle birbirinden ayrışarak yeni bir maddeye dönüşmüştür.
b) Su molekülleri hal değiştirdiği için tanecikler arasındaki moleküllerin uzaklığı artmıştır.
c) Su moleküllerinin yapısında yüksek ısının etkisiyle kimyasal bir tepkime gerçekleşmiştir.
d) Su kaynarken bir miktar tanecik havaya karışıp kaybolur.

24. “Ele dökülen kolonyanın kokusunun etrafa yayılması” Fiziksel Değişim ( ) Kimyasal Değişim ( )
Çünkü;
a) Gaz haline dönüşen kolonyanın tekrar katı sıvı döndürülemez.
b) Hal değişimi sırasında kolonya sıvısının molekülleri yok olur.
c) Kolonya ısının etkisiyle yok olduğu için havaya karışır.
d) Maddede sadece hal değişimi olmuştur tanecik yapısı değişmemiş tanecikleri arasındaki boşluk artmıştır.

EK 2. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Örnek Analizi

Fiziksel Değişim: Maddenin moleküler bileşimde herhangi bir değişiklik olmadan, değişimi geçici olabilen, basit fiziksel yöntemler kullanarak tersini çevrilebilen bir işlemdir.

Kavramın Adı	Örnek	Maddenin Hali	Değişime Sebep Olan Etken	Maddenin FizikselÖzelliği	Örneğin niteliği	Maddedeki Meydana gelen değişim
Fiziksel Değişim	Buğdayın öğütülerek un yapılması	Katı---katı	Basınçla maddenin biçiminde değişim .	Maddelerin moleküler yapısında bir değişiklik yoktur.	Şekil ve biçimsel değişiklikle	Yeni bir madde oluşmamıştır. Madde de sadece biçimsel değişim olmuştur.

Kimyasal Değişim: Bir veya daha fazla madde atomunun yeni bir madde oluşturmak üzere yeniden düzenlendiği veya birleştirildiği farklı kimyasal özellikte yeni madde ya da maddelere dönüştüğü işlemdir

Kavramın Adı	Örnek	Maddenin Hali	Değişime Sebep Olan Etken	Maddenin Kimyasal Özelliği	Maddenin Fiziksel Özelliği	Maddedeki Meydana gelen değişim
Kimyasal Değişim	Ateşböceklerinin karınlarının altında kısa süreli ışık yayması	Sıvı---gaz	Moleküler seviyede kimyasal reaksiyondur. Moleküller ayrışarak daha yüksek enerjili hale geçebildikleri	Lüsiferinin oksijenle tepkimeye girmesi	Işık	Işık ve Kimyasal maddeler

EK 3.Uzman Değerlendirme Formu Örneği

Sayın .....

Aşağıda sunulan dereceleme ölçeği "Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları ile İlgili Sınıflama Davranışlarının İncelenmesi" konulu yüksek lisans tez çalışmasında kullanacak olan 'Fiziksel ve Kimyasal Kavramları Sınıflama Testi'ndeki maddelerin değerlendirilmesi ve testin kapsam geçerliği konusunda görüşlerinizi almak amacıyla hazırlanmıştır. Test soruları, fiziksel ve kimyasal kavramlarının; kavram adı verildiğinde nasıl sınıflandığını ve bu sınıflamaya ait başvurulan açıklamaları belirlemeyi amaçlamaktadır. Sizden istenen testte bulunan her bir soruyu "amacına uygunluk" durumuna göre derecelendirerek niteliğini belirlemenizdir. Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

(…….) Test Maddelerinin İncelenmesi İle İlgili Dereceleme Ölçeği

Ölçütleri dereceleme anahtarı; 1: Kesinlikle katılmıyorum 2: Katılmıyorum 3: Fikrim yok 4: Katılıyorum 5: Kesinlikle katılıyorum **GÖZLENECEK ÖLÇÜTLER**	**Ölçütlerin Gözlenme Durumları**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Öğretimin İçeriği ile İlgili Olarak;					
"Kavramların örnekleri" ile ilgili sorular, kavramın örnekleri bilgisini ölçmede yeterlidir.					
"Kavramların örneklerinin açıklamaları" ile ilgili sorular, kavramın örneklerini açıklamada yeterlidir.					
Soru Yazma Tekniği İle İlgili Olarak;					
Soru ile ilgili yoklanan bilgi önemlidir.					
Soruları cevaplama kolaylığı, ölçülen bilginin öğrenilme düzeyine uygundur.					
Sorular açık, seçik ve anlaşılır biçimde ifade edilmiştir.					
Soruların Anlatım Biçimiyle İlgili Olarak;					
Soru maddelerinin ifadeleri, Türkçe yazım kurallarına uygun biçimde yazılmıştır.					
Sorular sade ve doğrudan bir anlatımla ifade edilmiştir.					
Sorularda, öğrencilerin yaş seviyesine uygun bir dil kullanılmıştır.					
Testin yönergesi, cevaplama kolaylık sağlayacak biçimde açıkve seçik ifade edilmiştir.					

Görüş ve öneri ve eleştirileriniz:

EK 4. Araştırma Resmi İzni

T.C.
SEYHAN KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 71071857-604.01.01-E.2875481
Konu : Sibel İştemen'in Uygulama İzni

12.02.2018

.....MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Müdürlük Makamı'nı 05/02/2018 tarihli ve 98258552-20-E.2445725 sayılı onayı.

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Sibel İştemen'in hazırlamış olduğu, ***"Yedinci Sınıf Ortaokul Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları ile ilgili Sınıflama davranışı Örüntülerinin İncelenmesi"*** başlıklı çalışması kapsamında okulunuzda uygulama yapmak isteği ile ilgili ilgi olur ekte gönderilmiştir.

Söz konusu uygulama çalışmasının okul müdürünün denetim, gözetim ve sorumluluğunda, ilgi onay doğrultusunda, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında **eğitim öğretim aksatılmadan** uygulanması hususunda;

Gereğini rica ederim.

F.Nevin TEKSOY
Müdür a.
Şube Müdürü

EK: 1- Onay Örneği (1 Sayfa)
2- Yazı Örneği ve Ekleri

DAĞITIM:
Barbaros Ortaokulu
Mevlana Ortaokulu

Adres:
Elektronik Ağ:
e-posta:

Bilgi için:
Tel:
Faks:

güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 37ec-76a6-3131-929a-234b kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Sibel İŞTEMEN

E -mail: sibelistemen@gmail.com

Unvanı: Fen Bilimleri Öğretmeni

Çalıştığı Yer: Seyhan / ADANA

Çalıştığı Kurum: Barbaros Ortaokulu

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Dokuz Eylül Üniversitesi	1998-2002
Yüksek Lisans	Eğitim Programları ve Öğretim	Çukurova Üniversitesi	2014-

İŞ DENEYİMİ

Yıl	İl	İlçe	Çalışılan Kurumlar
2002-2005	Sivas	Yıldızeli	Pamukpınar YİBO
2005-2007	Diyarbakır	Merkez	Celal Güzelses İlköğretim Okulu
2007-2010	Ankara	Keçiören	Osman Hamdibey İlköğretim Okulu
2010-2012	Ankara	Keçiören	Mecidiye İlköğretim Okulu
2012 -2013	Muş	Merkez	Meliksah Ortaokulu
2013-halen devam ediyor	Adana	Seyhan	Barbaros Ortaokulu