



Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı

ÇEVİRİMİÇİ İLERİ DÜZENLEYİCİ KAVRAM ÖĞRETİM
MATERYALİYLE DESTEKLENEN ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN
KUVVET-HAREKET ÜNİTESİNDE BAŞARI, TUTUM VE
KALICILIĞA ETKİSİ

Emre YILMAZ

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Fikret KORUR

Yüksek Lisans Tezi

Burdur, 2015

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı

ÇEVİRİMİÇİ İLERİ DÜZENLEYİCİ KAVRAM ÖĞRETİM
MATERYALİYLE DESTEKLENEN ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN
KUVVET-HAREKET ÜNİTESİNDE BAŞARI, TUTUM VE
KALICILIĞA ETKİSİ

Emre YILMAZ

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Fikret KORUR

Yüksek Lisans Tezi

Burdur, 2015



**MAKÜ EĞİTİM BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

MAKÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 10.06.2015 tarih ve 2015-106/15 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 10.07.2014 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Emre YILMAZ'ın "Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyaliyle Desteklenen Öğretim Yöntemlerinin Kuvvet-Hareket Ünitesinde Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi" konulu tez çalışması İlköğretim Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Fikret KORUR
(Tez Danışmanı)

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Vesile Gül Başer GÜLSOY
(Jüri Başkanı)

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE

ONAY

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

10.07.2015

Emre YILMAZ

ÖZET

Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyaliyle Desteklenen Öğretim Yöntemlerinin Kuvvet-Hareket Ünitesinde Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi

Emre YILMAZ

Bu çalışmanın amacı, ağ tabanlı öğretim materyali olan Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali (ÇİDKOM) destekli sunuş yoluyla öğrenme ve ÇİDKOM entegre edilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemlerinin ilkokul öğrencilerin tutumlarına, başarılarına ve bilgi kalıcılığına etkilerini incelemektir. Çalışma 2014-2015 eğitim öğretim yılında Burdur'daki iki ilkokuldaki 10 sınıftan 220 dördüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflardan beşi kontrol grubu, diğer beşi de deney grubu olarak rastgele atanmıştır. Araştırma için fenedeki fizik konularından "Kuvvet ve Hareket" ünitesi seçilmiştir. Her iki grupta da öğrenciler üniteyle ilgili kavram haritaları ve dijital içeriklere ÇİDKOM ile ulaşmıştır. Deney grubunda ÇİDKOM entegre edilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise ÇİDKOM destekli sunuş yoluyla öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Her iki yöntemde de kullanılan materyal ÇİDKOM'dur. Araştırma modeli olarak yarı deneysel model kullanılmış olup çalışmada ön test – son test – kalıcılık testi uygulamaları yapılmıştır. Toplanan verilerin analizinde betimsel ve çıkarsamalı istatistik kullanılmıştır. Veriler SPSS 20 paket programı kullanılarak t – Testi ve MANCOVA analizleriyle incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, her iki grubun da akademik başarı ve tutumları anlamlı düzeyde artmıştır fakat grupların birbirine anlamlı bir üstünlüğü bulunmamıştır. ÇİDKOM her iki yöntemde de bilgi kalıcılığını sağlamıştır. Ayrıca iki grubun öğrencileri de "Kuvvet ve Hareket" ünitesine karşı olumlu tutumlar geliştirmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kavram haritaları, ileri düzenleyiciler, çoklu ortam öğrenme, ağ tabanlı kavram öğretim materyali, probleme dayalı öğrenme

ABSTRACT

The Effect of Teaching Methods Supported with Online Advance Organizer Concept Teaching Material to Achievement, Attitude and Retention in Force-Motion Unit

Emre YILMAZ

The purpose of this study is to investigate the effects of Online Advance Organizer Concept Teaching Material (ONACOM) based expository teaching and ONACOM integrated problem based learning strategies on attitudes, achievements and knowledge retention of fourth grade elementary school students. The study was conducted in 2014-2015 academic year with 10 classes including 220 fourth grade students from two primary schools in Burdur. Five of them were assigned randomly to control group and the other five of them were assigned randomly experimental group. "Force and Motion" unit which is a physics subject was selected for the study. In both groups, the students accessed to concept maps and digital contents related the unit via ONACOM. In the experimental group, ONACOM integrated problem based learning strategy and in the control group, ONACOM based expository teaching strategy was used. The material which is used in both methods is ONACOM. Quasi-experimental model was used in the study and pre-tests - post-tests –retention test applications was conducted. Descriptive and predictive analysis was used in the analysis of the data collected. The datas were investigated with t-Test and MANCOVA analysis by using SPSS 20 package software. According to the findings, academic achievement and attitudes of both groups increased significantly but there was no significant superiority of groups to each other. ONACOM provided retention of knowledge in both methods. Moreover students of both groups developed positive attitudes towards the "Force and Motion" unit.

Key Words: Concept maps, advance organizers, multimedia learning, web-based concept teaching material, problem based learning

TEŞEKKÜR

Araştırmalarımın her basamağında ve proje çalışmalarımda yardımını ve desteğini esirgemeyen her konuda deneyim ve fikirleriyle bize yol gösteren değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Fikret KORUR'a, tecrübeleriyle bize rehber ve yardımcı olan hocam Prof. Dr. Ekber TOMUL'a, değerli jüri üyesi hocalarım Yrd. Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE'ye, Yrd. Doç. Dr. Vesile Gül Başer GÜLSOY'a, Yrd. Doç. Dr. Neşe SEVİM'e teşekkür ederim.

0222-YL-14 numaralı proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Bu tez çalışmamda kullanılan Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali'nin (ÇİDKOM) geliştirildiği 113K319 numaralı projeye ve bursiyer olarak görev aldığım için bana maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında maddi – manevi desteklerinden dolayı aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Emre YILMAZ

Burdur, 2015

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
EKLER DİZİNİ	xi
BÖLÜM I	1
Giriş	1
1.1. Problem Durumu	5
1.2. Problem	6
1.3. Alt Problemler	6
1.4. Araştırmanın Önemi	6
BÖLÜM II	9
Alan Yazın Taraması	9
2.1. Çalışmanın Dayandığı Kuramlar ve Kullanılan Öğretim Yöntemleri	9
2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım	9
2.1.1.1. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ):	12
2.1.2. Ausubel'in Anlamlı Öğrenme Kuramı	14
2.1.2.1. Sunuş yoluyla öğrenme (SYÖ):	16
2.1.2.2. İleri düzenleyiciler (advance organizers)	18
2.2. ÇİDKOM'un Dayandığı Kuramlar	22
2.2.1. Bilişsel Yük Kuramı	22
2.2.2. İkili Kodlama Kuramı	22
2.2.3. Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı	23
2.3. Alan Yazın Taraması Özeti	31
BÖLÜM III	34
Yöntem	34
3.1. Araştırma Deseni	34

3.2. Değişkenler	34
3.3. Evren ve Örneklem	35
3.4. Veri Toplama Araçları	36
3.4.1. Kuvvet ve Hareket Akademik Başarı Testi (KAB).....	36
3.4.2. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Tutum Ölçeği (KT).....	39
3.5. Öğretim Materyalleri.....	42
3.5.1. Günlük Etkinlik Kâğıtları	42
3.5.2. Yöntem Kontrol Listeleri	43
3.5.3. Çevrimiçi Kavram Öğretim Materyali (ÇİDKOM)	45
3.6. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları.....	48
3.6.1. Kontrol Grubu Uygulamaları (Sunuş Yoluyla Öğrenme):.....	51
3.6.2. Deney Grubu Uygulamaları (ÇPDÖ Yöntemi)	55
3.6.3. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamalarının Ortak Noktaları:....	60
3.6.4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Uygulama Farklılıkları.....	61
3.6.5. Uygulamalar Boyunca Öne Çıkan Durumlar	62
3.7. Verilerin Analizi	63
3.7.1. Kodlama, Puanlama, Kayıp Değerler, Normal Dağılım, Uç Değerler ve Varsayımlar	64
3.8. Sınırlılıklar ve Sayıtlar	64
BÖLÜM IV	66
Bulgular ve Yorumlar	66
4.1. Ana Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	70
4.2. Alt Araştırma Sorularına Ait Bulgular	71
BÖLÜM V	75
Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler	75
5.1. Tartışma.....	75
5.2. Sonuçlar.....	77
5.3. İç ve Dış Geçerlilik	79
5.4. Öneriler	80
KAYNAKÇA	82
EKLER	93
ÖZGEÇMİŞ	115

KISALTMALAR

ÇİDKOM: Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali

ONACOM: Online Advance Organizer Concept Teaching Material

SYÖ: Sunuş Yoluyla Öğrenme Yöntemi

PDÖ: Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi

ÇSYÖ: ÇİDKOM Destekli Sunuş Yoluyla Öğrenme

ÇPDÖ: ÇİDKOM Entegre Edilmiş Probleme Dayalı Öğrenme

KAB: Kuvvet Akademik Başarı Testi

KT: Kuvvet Tutum Testi

KTON: Kuvvet Tutum Ön Testi

KABON: Kuvvet Akademik Başarı Ön Testi

KTSON: Kuvvet Tutum Son Testi

KABSON: Kuvvet Akademik Başarı Son Testi

KKT: Kuvvet Kalıcılık Testi

OFN: Önceki fen notu (Fen ve Teknoloji dersi 1. dönem karne notu)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kuramsal Çerçeve.....	9
Şekil 2. İkili Kodlama Kuramında Belirtilen Duyu Sistemi.....	23
Şekil 3. Çoklu Ortam Öğrenme Teorisindeki Sözel ve Görsel Kanallar.....	26
Şekil 4. ÇİDKOM'daki İçerik İkonları	45
Şekil 5. Kavram Haritasında Yer Alan İçerik İkonları.....	46
Şekil 6. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları Akış Şeması.....	49
Şekil 7. ÇİDKOM'da Hikâye İçeriğinin Haritadaki Yeri ve Hikâyeden Bir Bölüm	51
Şekil 8. Kontrol Grubu Etkinlik Kâğıdı Giriş Aşaması Soru Örneği.....	52
Şekil 9. "Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma" Konusunun Kavram Haritası	52
Şekil 10. 'Bilimsel Bilgi' ve 'Değerlendirme Soruları' Dosyası	52
Şekil 11. Kavram Haritasından Cümle Oluşturma Örneği	53
Şekil 12. Öğrencilerin Doldurduğu Boş Bir Kavram Haritası Örneği.....	54
Şekil 13. Kontrol Grubu Uygulamaları.....	55
Şekil 14. "Kuvvetin Cisimler Üzerinde Etkisi" Konusunun Problem Durumu	57
Şekil 15. Deney Grubu Etkinlik Kâğıdındaki Problem Durumu Soruları	58
Şekil 16. Soru İşareti Logosuna Yüklü Olan 'Bilimsel Bilgi' Dosyası	59
Şekil 17. Deney Grubu Uygulamaları.....	60
Şekil 18. KAB Testi Verilerinin Normal Dağılım Grafikleri	66
Şekil 19. KT Testi Verilerinin Normal Dağılım Grafikleri.....	67

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Araştırmanın Yarı-deneysel Deseni	34
Tablo 2. Çalışmadaki Değişkenler ve Türleri	35
Tablo 3. Şubelerdeki Öğrenci Sayısı ve Araştırma Gruplarına Göre Dağılımı.....	36
Tablo 4. KAB Testi Belirtke Tablosu	37
Tablo 5. ITEMAN Programı Madde Analizi Sonuçları	38
Tablo 6. KT Ölçeğinin Beş Alt Boyutu ve Maddelerinin Faktör Yükleri.....	40
Tablo 7. Maddelerin Faktörlere Göre Dağılımı.....	41
Tablo 8. KAB ve KT Testi Verilerinin Betimsel İstatistikleri	66
Tablo 9. Değişkenlerin Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	67
Tablo 10. KABON, KABSON ve KKT Testleri Normal Dağılım Analiz Sonuçları	68
Tablo 11. KTON ve KTSON Testleri Normal Dağılım Analiz Sonuçları.....	68
Tablo 12. Bağımlı Değişkenler ile Eş-değişkenler Arası Korelasyon Tablosu	69
Tablo 13. Regresyonların Homojenliği Tablosu	69
Tablo 14. Box's M Değeri ve Levene's Hata Varyansı Eşitliği Testi Sonuçları	70
Tablo 15. MANCOVA Sonuçları.....	70
Tablo 16. Deney Grubu KABON ve KABSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları.....	71
Tablo 17. Deney Grubu KABON ve KKT Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları.....	72
Tablo 18. Deney Grubu KTON ve KTSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları.....	72
Tablo 19. Kontrol Grubu KABON ve KABSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları.....	73
Tablo 20. Kontrol Grubu KABON ve KKT Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları.....	73
Tablo 21. Kontrol Grubu KTON ve KTSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları.....	74

EKLER DİZİNİ

EK 1. Kontrol Grubu Yöntem Kontrol Listesi (ÇSYÖ Yöntemi).....	93
EK 2. Deney Grubu Yöntem Kontrol Listesi (ÇPDÖ Yöntemi)	94
EK 3. Kontrol Grubu Etkinlik Kâğıtları	95
Ek 4. Deney Grubu Etkinlik Kâğıtları.....	101
Ek 5. Kuvvet ve Hareket Başarı Testi	107
Ek 6. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Tutum Ölçeği	111
Ek 7. Alan Yazın Taraması Anahtar Sözcükleri Sonuç Sayısı	112
Ek 8. Valilik Olur Belgesi.....	113
Ek 9. İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni	114

BÖLÜM I

Bu bölümde araştırmanın giriş kısmı yer almaktadır. Giriş kısmının altında ise araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlerine, amacına ve önemine yer verilmiştir.

Giriş

Yapılandırmacı düşüncenin ön gördüğü yeni eğitim sistemleri beynin işleme sürecine, öğrenmenin doğasına ve çağdaş öğrenme ilkelerine dikkat çekmektedir. Artık küreselleşen dünyada yetiştirilmek istenen birey araştıran, sorgulayan ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebilen bilim ve teknolojiyle yakından ilgili bireylerdir. Bilim ve teknolojinin temeli ise akılcılıktır ve çocuklarımızın hayata kolayca alışarak hayatta başarılı olabilmeleri için fen ve teknoloji dünyasını çok iyi tanıyarak ondan yararlanma yollarını öğrenmeleri gerekmektedir. Bu da iyi bir fen eğitimiyle mümkündür (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen bilimleri, doğayı ve doğada meydana gelen olayları sistemli bir şekilde inceleyerek henüz gerçekleşmemiş olayları kestirme çabası olarak tanımlanabilir. Fen bilimlerinin amaçlarından biri de çocukların doğayla ilgili sordukları sorulara en iyi şekilde cevap verebilmek, onlara bilimsel bilgiyi bilme, anlama, araştırma ve keşfetme becerilerini kazandırmaktır. Bu bağlamda fen bilimlerinin amacı kısaca öğrencilere fen bilimleri ile ilgili temel bilgileri kazandırmanın yanı sıra bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel tutumu kazandırmak olmalıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Güçlüer (2006) ise fen eğitiminin amacını değişen ve gelişen dünyada karşılaşılan problemlere etkili ve kalıcı çözüm yolları bulan, düşünen, sorgulayan, merakla araştıran bireyler yetiştirmek olduğunu belirterek bu süreçte öğrencilerin bilimsel yöntemin basamaklarını da kullanarak bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırmaları gerektiğini vurgulamıştır.

Ausubel anlamlı öğrenmeyi etkileyen en önemli etkenin öğrenenin hali hazırdaki bilgileri olduğunu belirtmiştir. Bu noktada Ausubel, "anlamlı öğrenme" ye dikkat çekerek tanımladığı ileri düzenleyicilerin (advance organizers), bilinen ile bilinmeyeni bağlama noktasında oldukça önemli olduğunu öne sürmüştür. Bu bağlama görevini

Novak ve arkadaşlarının çalışmaları sonucu önce “bilişsel haritalar” daha sonra da “kavram haritaları” adını verdikleri yöntem iyi bir şekilde gerçekleştirmektedir. Kavramların hiyerarşik olarak sıralandığı basit bir kavram haritasının bunu nasıl gerçekleştirdiği, anlamlı öğrenmeyi ve bilgi kalıcılığını nasıl kolaylaştırdığı, öğretmen ve öğrenciler tarafından şaşırtıcı bulunmuştur (Kandil-İngeç, 2008; Novak ve Cañas 2007).

Bununla birlikte teknolojik gelişmelerden eğitim alanı da nasibini alarak eğitim teknolojilerinde de sürekli gelişmeler meydana gelmiştir. Eğitim teknolojilerinin tarihi gelişimine bakacak olursak 17. ve 18.yy'da ilk olarak sınıflarda kara tahta bulunmaktaydı. 20.yy' da ise eski tip ve opak projektörler, sonra radyo, daha sonra da hareketli resimler yerini aldı. İlerleyen zamanda sınıflarda mikro bilgisayarlar artmaya başladı. 1980'li yıllarda eğitimciler bilgisayarların üretim araçları olarak önemini algılamaya başladı. Kelime işleme, veri tabanları, tablolar, grafik programlarının popülerliği işleri daha üretken ve verimli kılıyordu. Günümüzde ise eğitim teknolojilerindeki büyük gelişmelerle birlikte eğitimde akıllı tahtalar, simülasyonlar, üç boyutlu ekranlar ve daha birçok araç kullanılmaktadır. Gelişen bu teknolojinin eğitim hayatımıza girmesi eğitimcileri teknolojinin eğitime etkileri üzerine araştırmalara itmiştir. Aslında teknolojiyle öğrenme nasıl gerçekleşir? Teknoloji öğrenmeyi nasıl destekler? sorularına yanıt aranmıştır (Jonassen ve diğ., 2008).

Yapısal bilgi anlamın temelini oluşturmaktadır. Kavram haritaları da öğrencilerin yapısal bilgisini temsil etmektedir. Semantik ağlar öğrencilerin bilgiyi analiz etmelerini sağlar. Onlara kendi bilgilerini en kalıcı bir şekilde daha iyi kavramları için organize etmelerine yardım eder (Jonassen, 2006). Kavramların bir araya gelmesiyle konular, konuların bir araya gelmesiyle üniteler oluşmaktadır. Özellikle fen eğitiminde bir ünitenin öğretilmesinde kavramlar önemli rol oynamaktadır. Çünkü fen bilimlerinde öğretilecek konu, ünite ya da içerik temelde kavram öğretimine dayanmaktadır. Öğrencilerin kavramları eğitim sürecinin başından itibaren doğru kurgulamaları sağlanırsa daha sonraki bilgiler de doğru bir şekilde edinilir. Özellikle de öğrenciler tarafından hemen algılanamayacak konularda kavramlar öğrencilere açıklanırken dikkat edilmelidir. Önemli görülen bu kavram öğretimi sürecinde yaygın olarak kullanılan kavram haritaları ilgili konunun kavramlarını düzen içinde sıralar. Kısaca bilginin görselleştirilmiş hali diyebileceğimiz bu öğretim araçları öğrencilere kavramlar arasındaki ilişkileri gösterdiği gibi kavramları bütüncül ve hiyerarşik bir

düzen içinde sunarak öğrencileri konunun sınırlarından da haberdar eder (Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Kavram haritaları alan bilgisinin anlamsal yapısının temsil eden araçlar olarak kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri düzenlemeyi gerektirmektedir. Bununla birlikte çeşitli bilgisayar destekli semantik ağ yazılımları kavram haritalarını daha güçlü, oluşturulmasını ise daha kolay hale getirmiştir. Bu kavram haritalama araçları daima hikâyelerin, problemlerin, sistemlerin yanında öğrencilerin düşünme süreçlerinin anlamsal organizasyonunu sağlayan bir model olarak ta etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Jonassen ve diğ., 2008).

Bilgisayar destekli semantik ağlarda kavram haritasındaki herhangi bir kavram fare ile çift tıklanıldığında ekranın ortasına gelmekte o kavrama bağlı diğer tüm kavramları göstermektedir. Çoğu semantik ağ programları kavramlara resim ve metinler ekleme imkânı vererek kavramları daha da detaylandırabilme fırsatı sağlamaktadır. Bu da programları daha fazla çoklu ortam temsilleriyle donatılmış kılmaktadır. "Inspiration" gibi diğer kavram haritalama programları bir ekranda kavramların tümünü de sergileyebilmektedir. Bu tür haritalar öğrencilere kavramlar arasındaki çok boyutlu bağlantıları gösterse de görsel karmaşaya da sebep olabilmektedir. Bunun çözümü ise sade bir harita oluşturarak detayları kavramların içine yerleştirmektir. Semantik ağların kullanımı kolay olmakla birlikte bir saatten daha az bir sürede öğrencilere çok şey kazandırabilmektedir. Semantik ağ araçları öğrencilere bilginin hafızaya yardım eden uzamsal temsillerini sunmaktadır. Dolayısıyla kavramsal bilginin kalıcılığını artırmakta ve öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına yardım etmektedir. Semantik ağlar farklı alan ve konulara ait bilgilerin birbirine bağlılığını ve ilişkilerini de göstermektedir (Jonassen, 2006).

Etrafımıza baktığımızda android işletim sistemli mobil cihazlar ve tablet bilgisayarların yaygınlaştığı görülmektedir. Teknolojinin hızla ilerlemesi ve elektronik cihazları satın alma gücünün artmasıyla insanlar artık bu cihazlara kolayca sahip olabilmektedirler. Hatta şuan Türkiye'de devam etmekte olan "Fatih Projesi" ile öğrencilere EBA'nın eğitsel ağıyla desteklenmiş tablet bilgisayarlar dağıtılmakta ve sınıflara akıllı tahtalar yerleştirilmektedir. Teknolojinin sunduğu internet ve bilgisayar imkânları bu kadar yaygınlaşmışken teknolojiden bağımsız bir materyal geliştirmek düşünülmemelidir. Dolayısıyla artık öğrencilerin oyunlara ve sosyal ağlara harcadıkları zaman eğitsel alana yönlendirilmelidir.

Bu noktada araştırmada öğretim yöntemlerine entegre edilen Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali (ÇİDKOM) hem ağ hem de bilgisayar imkânlarıyla desteklenmiş bir dijital içerik düzenleme materyalidir. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nde 113K319 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında geliştirilmiştir. ÇİDKOM Işık ve Ses ünitesinde kontrol grubunda sunuş yoluyla öğrenme (expository) yöntemine, deney grubunda ise 5E tekniğinin kullanıldığı sorgulayıcı araştırma (inquiry) yöntemine entegre edilerek uygulanmıştır (Korur, Toker ve Eryılmaz, 2015). Evrene genellenebilirlik noktasında oldukça yüksek temsiliyet oranlarıyla gerçekleştirdikleri çalışmaların her iki senesinde de başarı ve tutum testlerine tekrarlı ölçümlerle (ön test ve son test) uygulanmıştır. ÇİDKOM, projenin ilk senesinde evrenin yaklaşık olarak %66'sını temsil eden 347 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre ÇİDKOM'un entegre edildiği iki yöntemden bağımsız olarak yedinci sınıf öğrencilerinin üniteadaki başarı ve tutumlarını artırdığı bulunmuştur (Korur, Toker ve Eryılmaz, 2014). İkinci senesinde ise evrenin %76'sını temsil eden 534 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre tutum ve başarıda ön test ve son testler arasında anlamlı düzeyde fark gözlenmiş olup ÇİDKOM'un altıncı sınıf öğrencilerinin de üniteadaki başarısı ve tutumunu artırdığı tespit edilmiştir (Korur, Toker ve Eryılmaz, 2015).

ÇİDKOM'un içeriğinde konulara ait kavramlar dikkate alınarak oluşturulmuş kavram haritaları ve her kavramın altında eğitsel video, simülasyon, animasyon, deney, vb. gibi çoklu ortam içerikler yer almaktadır. ÇİDKOM öğretmenlere istediği şekilde kavram haritası oluşturarak istediği kavrama istediği içerikleri yükleyebilme, oluşturduğu haritayı sitemdeki diğer öğretmen ve öğrencileriyle paylaşma fırsatını vermektedir. Öğrencilere ise istenilen zamanda istenilen yerde istediği kavram haritasına ve kavram içeriklerine ulaşmak suretiyle kendi öğrenme sürecini yönetme fırsatını vermektedir. Bununla birlikte öğrenciler incelediği kavram haritalarıyla ilgili görüşlerini yorum kısmında belirterek öğretmenlerine ve arkadaşlarına fikirlerini sunabilmektedir (<http://www.cidkom.com/Whats.aspx>).

Öğrencilerin ilgili konunun kavramlarını doğru kurgulayıp bilgiyi anlamlı şekilde yapılandırmalarını sağlamak eğitimin her düzeyinde ulaşılacak istenilen bir hedeftir. ÇİDKOM proje kapsamında uygulama sürecinin her iki senesinde de ortaokul düzeyindeki öğrencilere (6. ve 7. sınıf) uygulanmıştır. ÇİDKOM'un konu ve kavramlarla ilgili somut örneklerin ve çoklu ortam içeriklerin özellikle ihtiyaç duyulduğu ilkökul düzeyinde de uygulanması önemli görülmüştür. ÇİDKOM bu

araştırma ile ilk kez ilkokul düzeyindeki 4. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Sunuş yoluyla öğrenme (SYÖ) ve probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yöntemlerine entegre edilerek uygulanması sonucunda öğrencilerin akademik başarılarına, "Kuvvet ve Hareket" ünitesine karşı tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi incelenmiştir.

1.1. Problem Durumu

Kavramsal bilgiyi en güzel şekilde sunan kavram haritaları anlamlı öğrenmenin yanında problem çözme, yaratıcı ve dinamik düşünme becerilerini de desteklemektedir (Carnot ve diğ., 2003; Derbentseva ve diğ., 2004; Derbentseva, Safayeni ve Canas, 2007; Goss, 2009; Safayeni ve diğ., 2005). İlgili çalışmaların ilk kez yapıldığı zamanlarda kâğıt ve kalem kullanılarak elle oluşturulan kavram haritaları teknolojinin gelişmesiyle artık bilgisayar ortamında kolayca oluşturulabilmektedir. Kavram haritalarının bilgisayarın sağladığı imkânlarla desteklenerek işlevselliğinin artırılmasının öğrencilerin bilgi edinmesini desteklediğini belirten çalışmalar bilgisayarın sağladığı çoklu ortam desteği ile öğrencilerin kavramları net ve doğru bir şekilde kurgulayarak bilgiyi yapılandırmada yardımcı olduğunu ve üst düzey bilişsel becerileri geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Hwang, Wu ve Ke, 2011; Koretsky ve diğ., 2014; Novak ve Cañas, 2008; Pöhl ve Bogner, 2012; Tergan, 2005; Wu ve diğ., 2012; Yen, Lee ve Chen, 2012).

Araştırmada kullanılan "Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali" (ÇİDKOM) iki farklı yöntem (probleme dayalı öğrenme-PDÖ; sunuş yoluyla öğrenme-SYÖ) entegre edilerek uygulanmıştır. İlkokul düzeyindeki dördüncü sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki akademik başarılarını ve bu üniteye yönelik tutumlarını artırması öngörülen araştırmada ÇİDKOM'un pedagojik araştırmalarda önemli yeri olan ve sıkça araştırılan üç ana değişkene (başarı, tutum, kalıcılık) etkisini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, bu yöntemlerin uygulandığı grupların kendi içinde ön test ile son test ve ön test ile ileri son test puanları arasında anlamlı farklar olup olmadığı da incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin cinsiyeti, birinci dönem karne notu (OFN), akademik başarı ön test (KABON) ve tutum ön test (KTON) puanları bağımsız değişkenler olarak atanırken akademik başarı son test (KABSON), tutum son test (KTSON) ve kalıcılık testi (KKT) puanları ise bağımlı değişkenler olarak atanmıştır. Materyalin hangi yöntemle birlikte kullanıldığında daha etkili olduğu araştırılmıştır.

Ayrıca PDÖ ve SYÖ yöntemlerinin ayrı ayrı ilkökul öğrencilerin üniteadaki akademik başarısına, üniteye karşı tutumuna ve bilgi kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışma 2014 – 2015 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Fen ve Teknoloji dersi “Bilgi” öğrenme alanı “Fiziksel Olaylar” alt alanındaki 4. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için tasarlanmış bilgisayar destekli ve ağ tabanlı kavram haritaları kullanılmıştır.

1.2. Problem

İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde ÇİDKOM entegre edilmiş probleme dayalı öğretim (ÇPDÖ) yönteminin, ÇİDKOM destekli sunuş yoluyla öğrenme (ÇSYÖ) yöntemine göre cinsiyet, önceki fen notu (OFN), Kuvvet ve Hareket ünitesi ön tutum puanı (KTON), Kuvvet ve Hareket ünitesi ön başarı puanı (KABON) değişkenleri toplu olarak kontrol edildiğinde öğrencilerin Kuvvet ve Hareket ünitesi akademik başarı son test (KABSON), kalıcılık (KKT) ve tutum son test puanlarına (KTSON) anlamlı bir etkisi var mıdır?

1.3. Alt Problemler

1. ÇPDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda;
 - 1.1. KABON ile KABSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
 - 1.2. KABON ile KKT puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
 - 1.3. KTON ile KTSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. ÇSYÖ yöntemi uygulanan kontrol grubunda;
 - 2.1. KABON ile KABSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
 - 2.2. KABON ile KKT puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
 - 2.3. KTON ile KTSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Öğrenme sürecinde kavramlar önemli rol oynamaktadır. Zihin mevcut bilgi ile yeni bilgiyi hiyerarşik bir düzenle organize ederek bütünleştirir. Eğer zihinde bu organizasyon gerçekleşmez ise her kavram, her bilgi zihinde ayrı bir yer işgal

ederek zihnin işlem yapmasını zorlaştırır. Buna kitapları birbirine girmiş bir kütüphane örnek verilebilir (Kendirli, 2008). Zihindeki bu organizasyon ve bütünleştirme sürecinde mevcut bilgiler önemli görülmektedir. Eğer ilk kavramlar doğru öğrenilirse sonraki kavramlar da doğru bir şekilde mevcut yapıya bütünleştirilecektir. Bu nedenle eğitimde kavram öğretimi önemlidir (Atasayar, 2008). Kavram haritaları da bu kavram öğretimi sürecinde en etkili araçlardan biridir. Bilgisayarların eğitim ortamına girmesiyle kavram haritaları da yeni boyutlar kazanmış, bilgisayar ile desteklenerek kavram öğretim programları geliştirilmiştir.

Araştırmada ÇİDKOM'un PDÖ yöntemine entegre edilerek uyguladığı deney grubu öğrencileri için bir bilgi kaynağı ve araştırma ortamı olması, öğrencilerin problem durumuna çözüm önerileri üretirken gerek bireysel çalışmalarda gerekse grup tartışmalarında ÇİDKOM'u aktif olarak kullanmaları öngörülmüştür. PDÖ sürecinde bilgiye kendi çabalarına bir araştırmacı gibi ulaşırken ÇİDKOM'daki kavram haritalarını ve kavramların altındaki içerikleri kullanmaları ön görülmektedir. ÇİDKOM'un SYÖ yöntemine entegre edilerek uyguladığı kontrol grubu öğrencileri için öğrencilerin derse aktif katılımını sağlaması, öğrencilerin ÇİDKOM'u kullanarak SYÖ sürecinde örnekler vermeleri ve açıklamalarda bulunmaları ön görülmüştür. Ayrıca ÇİDKOM'da yer alan kavram haritalarınının kontrol grubu öğrencileri için iyi bir ileri düzenleyici olması, konuya yönelik birçok somut örneğin yer aldığı içeriklerin SYÖ sürecini zenginleştirilmesi ön görülmektedir.

Eğer bilgi zihinde anlamlı bir şekilde yapılandırıldığında o zaman kalıcı öğrenme gerçekleşebilir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımı sağlanıp onlara kendi öğrenme sürecini yönetme fırsatı verilerek konunun kavramlarını doğru bir şekilde kurgulamaları sağlanırsa öğrencilerin ilgili derse ya da konuya karşı olumlu tutum geliştirmesi veya o konuda başarılı olması beklenir. Dolayısıyla araştırmada öngörülen sonuç ÇİDKOM'un her iki grupta da öğrenmeyi destekleyerek öğrencilerin konuya dair bilgilerinin artmasına ve öğrenmelerinin kalıcılığına yardımcı olmasıdır. Alan yazındaki deneysel araştırmalar incelendiğinde genellikle yenilikçi materyal veya etkisi incelenen yöntem deney grubunda kullanılırken kontrol grubunda ise normal ders materyali veya klasik yöntemler kullanılmıştır (Huang ve diğ., 2012; Hwang, Wu ve Ke, 2011; Pöhl ve Bogner, 2012; Wu ve diğ., 2012; Yen, Lee ve Chen, 2012).

Bu çalışmada temel olarak incelenmek istenen Bölüm 1.2.'de ifade edildiği gibi ÇİDKOM'un hem deney hem de kontrol grubunda kullanıldığı takdirde grupların başarı, bilgi kalıcılığı ve tutumunu artırma yönünden birbirlerine üstünlüğünü tespit etmektir. Bu sebeple alan yazındaki araştırmalardan farklı olarak araştırmanın yarı deneysel deseni çerçevesinde ÇİDKOM her iki grupta da kullanılmıştır. Ama uygulama boyunca ÇİDKOM kullanılırken iki yöntemin de kendine özgü basamakları izlenerek yöntemlerin ayrımı yapılmıştır. Bu noktada araştırmanın odağında hangi yöntemin daha iyi olduğunu ortaya koymak yerine ÇİDKOM'un hangi yöntemle birlikte kullanıldığında daha etkili sonuçların elde edileceği yer almaktadır. Araştırmanın alan yazından farklı bu deseni ile bundan sonraki çalışmalara katkısı olacağı ön görülmektedir.

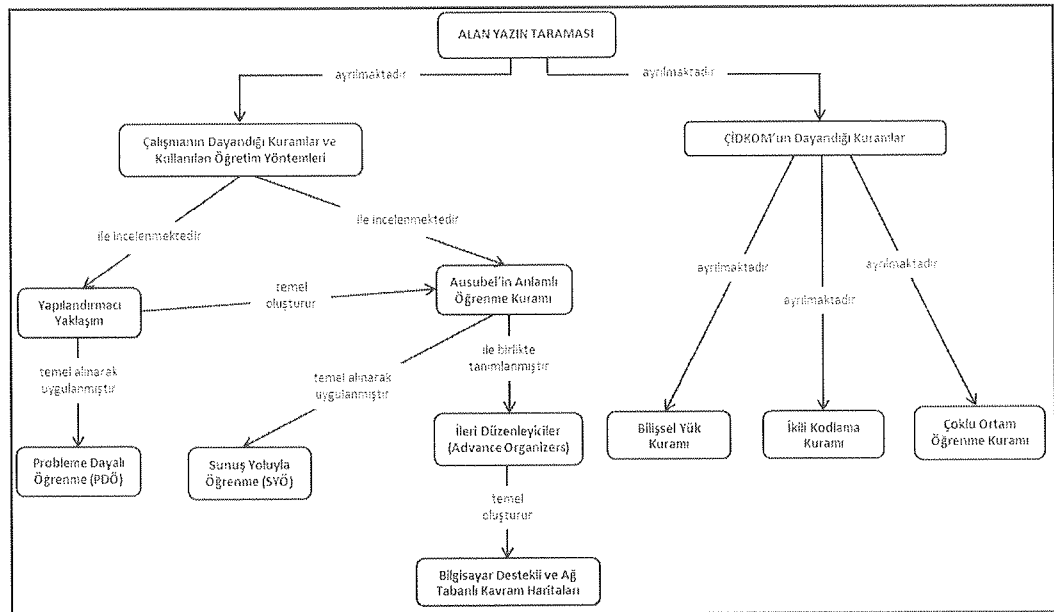
ÇİDKOM "probleme dayalı öğrenme" ve "sunuş yoluyla öğrenme" yöntemlerine entegre edilerek deney grubunda ÇİDKOM entegre edilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemi (ÇPDÖ), kontrol grubunda ise ÇİDKOM destekli sunuş yoluyla öğrenme yöntemi (ÇSYÖ), kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi 1. dönem karne notları (OFN), cinsiyet ve ön test puanları (KABON, KTON) bağımsız değişkenler; son testler (KABSON, KTON) ve ileri son test olan kalıcılık testi (KKT) bağımlı değişkenler olarak atanmıştır. Bu doğrultuda araştırmada ÇİDKOM'un iki farklı yöntemle entegre edilerek uygulanmasının öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Aynı zamanda ÇİDKOM'un hangi öğretim yöntemi ile kullanıldığında başarı düzeylerine etkisinin daha fazla olacağı ve öğrencilerin "kuvvet ve hareket" ünitesine yönelik tutumlarına etkisi ortaya çıkarılmıştır.

BÖLÜM II

Bu bölümde araştırmanın alan yazın taraması kısmı yer almaktadır. Alan yazın taraması başlığı altında ise ilgili kuramsal çerçeveye ve yapılan ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Alan Yazın Taraması

Bu çalışmadaki alan yazın taraması Şekil 1'deki kavram haritasında gösterildiği şekilde incelenmiş olup son 20 yılı kapsamaktadır. Kavram haritası aynı zamanda kuramsal çerçevenin sınırlarını da göstermektedir. Genelden özele doğru sıralanan kuramsal çerçeve genel anlamda deneysel süreçte uygulanan yöntemler ve ÇİDKOM materyali olmak üzere ikiye ayrılarak incelenmiştir. Genel kavramlar (Yapılandırmacı Yaklaşım, Ausubel'in Anlamlı Öğrenme Kuramı) altındaki ilişkili olduğu daha özel kavramlar ile sınırlandırılmıştır.



Şekil 1. Kuramsal Çerçeve

2.1. Çalışmanın Dayandığı Kuramlar ve Kullanılan Öğretim Yöntemleri

2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair birçok teori ortaya atılmıştır. Öğrenme denince akla gelen ilk isimler Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagné ve David Ausubel olmaktadır. Bu isimlerin teorileri çokça benimsenmekle birlikte son yıllarda

öğrenme döngüsü ve yapılandırmacı yaklaşım ortaya atılmış ve öğretim sürecinde nasıl kullanıldığına dair ayrı çalışmalar literatürde yer almıştır. Günümüz kabul gören yapılandırmacı yaklaşıma dair araştırmalar ilerleyen zamanla artmıştır (Özmen, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşım felsefe ve eğitimde uzun bir tarihe sahip olmakla birlikte bu alanda eğitimsel literatür de hızla büyüyüp gelişmektedir. Yapılandırmacı teoriden ilk bahseden isim Von Glasersfeld olmuştur. Von Glasersfeld bilmenin nasıl gerçekleştiğini anlamayı vurgulamıştır. 20.yy'da şu anki yapılandırmacı görüşler için önemli epistemolojik temel sağlayan bir kaç filozof vardı. Bu filozoflardan Kuhn, Wittgenstein, Malcomb ve Rorty ortak olarak bilginin insanlar tarafından bir yapı olduğu kanaatindeydiler fakat insanda var olan bilgiyle bağlantılı olup olmadığıyla ilgili hepsi kendi temel iddialarını ileri sürmüşlerdir. Dolayısıyla bu filozofların bilimsel bilgiye ve yapılandırmacı literatürün temelinin oluşmasına katkıları pek çoktur (Cunningham ve Duffy, 1996).

Şimdiye kadar temelde bilginin öğreticinin düşüncesinden öğrenenin düşüncesine transfer olduğuna dair bir varsayım yer almaktaydı. Eğitimciler bu yüzden bu işi en iyi şekilde yapmanın yollarını araştırdılar. Sonra öğrenme ve öğretme kavramlarının aynı şey olmadığını fark ettiler. Bu farkındalık, öğretimin ne kadar iyi olursa olsun öğrencilerde öğrenme olayının gerçekleşmediği durumlarında olduğu anlayışını beraberinde getirmiştir. Sonrasında öğrenmek ve öğretmenin farklı şeyler olduğu ortaya çıkmıştır. Artık çoğu bilişselciler öncelikli olarak "bilmek nasıl oluyor ve ne biliyoruz?" sorusuna cevap arayan yapılandırmacı bilgi modeline inanmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımı basit bir tabirle özetlersek: "Bilgi öğrenenin zihninde yapılandırılır." şeklinde olur. Yapılandırmacı yaklaşım adına ilk girişimler Piaget ve John Dewey tarafından yapılmıştır. İlk olarak Piaget, bilginin zihinde yapılandırılması olayının bilginin nasıl edinildiğiyle ilişkili olduğunu öne sürmüştür. Piaget'e göre bilgi zihnimizdeki şemaların ışığında yaşantıların ve deneyimlerin düzenlendiği böylelikle de zihindeki şemaların değiştiği ve genişlediği yaşam boyu yapılandırmacı bir sürecin sonucudur (Bodner, 1986).

Piaget ve Vygotsky, bireyin kendi bilişsel gereçleri ile bilgiyi nasıl kurguladığı konusu üzerinde çalışmalar yapmıştır. Piaget, bilgiye anlam vermenin daha çok bireysel bir mesele olduğu ve bilginin öğrenenlerin aktiviteleri sonucu gerçekleştiğini öne sürdüğü radikal yapılandırmacılığın öncüsü olmuştur. Ernst von Glasersfeld de

Piaget'in öncüsü olduğu radikal yapılandırmacılığı benimsemiştir. Farklı olarak Vygotsky ise bilginin öğrenenin iç dünyasından daha çok çevresiyle ilgili olduğunu öne sürerek sosyal yapılandırmacı düşüncenin öncüsü olmuştur. Basit fikirlerin doğanın yansıması olduğunu, karmaşık fikirlerin insan aklınca üretildiğini belirten John Locke ise Vygotsky'ın öncüsü olduğu sosyal yapılandırmacı düşünceyi benimsemiştir. John Locke bu iki öncü bilim adamının fikirlerini yaygınlaştırmaya yardımcı olarak Yapılandırmacı epistemolojinin gelişmesine büyük katkıları olmuştur. Artık insanların dünyaya birçok bilgi ve beceriyle geldiğine inanılmamaktadır. Bununla birlikte çoğu bilginin algı ve odaklanma ile edinilerek zihinde düzenlendiği kabul edilmektedir. Ama kesin olan ise insanın dünyaya bilişsel donanım ve olanaklarla geldiğidir. Bununla ilgili olarak uzmanlar hala gelişimsel psikoloji üzerinde ayrılığa düşmektedir (Philips, 1995).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğretmen ve tasarımcıların yansıtıcı ve deneysel süreçleri destekleyen öğrenci merkezli işbirlikçi ortamlar oluşturmalarına yardım eden, onlara bir takım yol gösteren prensipler sağlamaktadır (Jonassen ve diğ., 1995). Öğrenmenin psikolojik bir teorisi olarak nitelendirilebileceğimiz bu yaklaşım eğitimin amacı olarak davranışlar ve becerilerden ziyade bilimsel gelişimi ve derin bir anlayışı odak noktası kabul etmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen bilim adamları öğrenmeyi doğrusal ve basit bir süreç olarak düşünmekten daha çok temel olarak doğrusal olmayan ve karmaşık bir süreç olduğunu öne sürmüşlerdir (Fosnot ve Perry, 1996).

Yapılandırmacı yaklaşımın temelinde öğretme değil öğrenmenin nasıl gerçekleştiği yer alır. Öğrenilen her bilgi sonraki öğrenilecek bilgilere zemin oluşturmaktadır. Çünkü yeni bilgiler önceki öğrenilenlerin üzerine inşa edilmektedir. Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, var olanla yeni öğrenilen arasında bağ kurarak bütünleştirme süreci olarak tasvir edilmektedir. Fakat bu süreç bilginin rastgele üst üste yığılması olarak düşünülmemelidir. Bir birey bilgiyi yapılandırmışsa kendi yorum ve tanımını yaparak bilgiyi temelden kurar. Aynı doğrultuda yapılandırmacı öğrenme bilginin olduğu gibi alınıp ezberlenmesi değil yeni öğrenilen bilgiden anlam çıkarmaktır. Var olan bu bilgiler öğrenenin var olan değer yargıları ve yaşantılarıdır. Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşımın amacı öğrenmede kalıcılığın sağlanması ve üst düzey bilişsel becerilerin oluşturulmasını sağlamaktır (Şaşan, 2002).

Bu araştırmanın temelini oluşturan yapılandırmacı kuramcılardan Piaget'in ve sonrasında Ausubel (2000)'in öğrenme kuramları incelendiğinde Piaget, insanların en temel zihinsel yapısı olan örgütlenmiş düşünce yapısı olarak ifade edebileceğimiz (şema) adındaki bilişsel yapılara sahip olduğunu öne sürer. İnsanların doğuştan getirdiği iki temel eğilim olduğu düşüncesindedir: Örgütlenme ve uyum sağlama. Piaget'e göre uyumun iki yönü vardır:

1. Özümleme (assimilation)
2. Düzenleme (accomodation).

Örneğin bir öğrenci yeni karşılaştığı bir durumu mevcut şemalarıyla açıklayabiliyorsa onu kolayca öğrenir özümser. Bu durumda özümleme gerçekleşir. Eğer öğrenci var olan şemalarla açıklayamadığı yeni durumlarla karşılaştığında dengesizlik oluşur ve bilişsel yapı bu dengesizliği çözmeye çalışır. Yeni bilginin mevcut şemaya uymadığı bu durumda var olan şema değiştirilir ya da yenileri oluşturulur. Bu da düzenlemeye örnektir.

2.1.1.1. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ):

Temellerini John Dewey'in görüşlerinden, yaparak yaşayarak öğrenmeden alan PDÖ ilk olarak sırasıyla 1950'li yıllarda klinik alanda, 1960'lı yıllarda mühendislik, hukuk, mimarlık alanlarında kullanılmıştır. Eğitimde ise 1980'li yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. PDÖ'de ders süreci daha çok öğrenci merkezlidir. Öğrencilerin öz denetimini geliştirdiği gibi olaylara çok yönlü, farklı bakış açılarıyla yaklaşımlarını sağlar. Öğrencilerin eleştirel ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirir. Bununla birlikte ilk kez sunulan problemin çözümü zaman alabilir. Zengin bir materyal ve araştırmaya ihtiyaç duyar ve öğrenmeyi değerlendirmek oldukça güçtür (Tan, 2008, s.157).

Savery (2006), PDÖ'yü öğrencileri bir araştırma yönetmeye, bilgi ve uygulamayı birleştirmeye, bilgi ve becerileri, tanımlanmış bir problemi çözmek için geçerli bir çözüm geliştirmek amacıyla uygulamaya yönlendiren, öğrenen merkezli eğitimsel bir yaklaşım olarak tanımlamıştır. PDÖ'de problem oluşturulurken iki önemli kritere dikkat edilmektedir. Birincisi problemler ilgili içeriğin kavram ve prensiplerini ortaya koymalıdır. Dolayısıyla süreç ilk olarak öğrencilerin öğrenmesi gereken öncül kavram ve prensiplerin tanımlanmasıyla başlamaktadır. İkincisi ise problemler gerçek olmalıdır. Bu noktada problemin sunulduğu senaryolar önemli görülmektedir. Problemin sunulmasında da yine iki önemli kriter bulunmaktadır. İlk olarak öğrencilerin problem durumunu sahiplenmesi gerekmektedir. İkinci olarak sunulan

verilerin durumdaki kritik faktörleri apaçık ortaya koymaması gerekir. Bu noktada problem durumunun ciddiyeti önemli görülmektedir (Savery ve Duffy, 1995).

Problemler öğrencilere ünitenin başında sunulur. Öğrenciler probleme çözüm üretirken işbirlikli gruplar oluşturabilirler. Bu işbirlikli gruplar ile öğrenciler bilgiyi önce toplayıp sonra dağıtarak ve paylaşarak Vygotsky'nin "yakınsak gelişim alanı" kuramında belirttiği gibi bilişsel düzeylerini artırabilirler. Bu yaratıcı süreç içindeki ilk basamak problemin keşfi ve tanımlanmasıdır (Chin ve Chia, 2004).

PDÖ'yü mükemmel kılan bir diğer özelliği ise öğrencinin probleme çözüm önerileri üretirken neden sonuç ilişkisini göz önünde bulundurarak bir bilim adamı gibi davranmasını ve bağlamsal öğrenmeyi desteklemesidir. PDÖ'nün öncül temellerinden biri de öğrenmeyi teşvik etmek ve öğrencilerin bilgiyi kullanma becerilerini geliştirmektir. Bu bağlamda öğrencinin motivasyonunu sağlamak için PDÖ'de problem daima gerçek yaşam durumlarında tanımlanır (Albanese, 2000).

PDÖ'nün diğer bir özelliği olarak öğrenciler arasında küçük gruplarda yüz yüze ve aktif tartışmalar gerçekleşir. Öğrenciler tarafından toplanan bilgiler süreçte kullanılırken problem çözme ve araştırma yapmak öğrencilere güvence verdiği gibi kendi öğrenmelerinden tamamen sorumlu olma bilincini geliştirir. Öncelikle öğretmen öğrencileri meta bilişsel sorgulama ve problem çözemeye, hangi kaynaklardan neyin öğrenilmesi gerektiğine teşvik etme noktasında rehberlik yapar (Barrows, 2002).

PDÖ'nün basamakları kaynaklarda farklı şekillerde sıralanmıştır. Genel olarak; (1) Problemin farkına varılması, (2) Problemin tanımlanması, (3) Hipotezlerin oluşturulması, (4) Veri toplama, (5) Analiz ve değerlendirme, (6) Sonuç, genelleme ve raporlama şeklinde sıralanmıştır (Tan, 2008, s.155). Bununla birlikte ilkökul 4. sınıf seviyesi dikkate alınarak araştırılan kaynaklardaki basamaklar incelenmiş olup PDÖ dört temel basamakta ele alınmıştır. Dolayısıyla bu araştırmada PDÖ uygulanırken deney grubunda aşağıdaki basamaklar izlenmiştir:

- Problem Durumu
- Tartışma ve Üretme
- Çözüm önerilerinin sunulması ve Açıklama
- Değerlendirme

PDÖ'de günlük hayattan alınan problem durumları aynı zamanda öğrencilerin dikkatini toplamaya yönelik olduğundan yöntemin uygulama basamaklarının başında ayrıca bir dikkat çekme basamağına yer verilmemiştir. ÇİDKOM, PDÖ yöntemine entegre edilirken ilk aşaması hariç diğer tüm aşamalarında kullanılmıştır. 1. aşamada öğrencilerin etkinlik kâğıtlarında yer alan problem durumunu dikkatli bir şekilde okumaları sağlanmıştır. Problemi okurken olayı kendileri yaşamış gibi hayal etmeleri istenmiştir. 2.aşamada problem sorularını çözüme götürecek içerikleri öğrencilerin ÇİDKOM'dan kendileri incelemeleri sağlanmıştır. Etkinlik kâğıdında çözüme götürücü içeriklerin kavram haritasında nerede bulunduğunu belirten yönergeler bulunmaktadır. Bu aşamada öğrenciler gruplar halinde bir bilim adamı gibi probleme çözüm önerileri üretirken ÇİDKOM'daki içerikleri incelemiş aynı zamanda konuyla ilgili bilgiler edinmiştir. 3. aşamada öğrencilerin grup olarak problem sorularına verdikleri cevaplar incelenmiştir. ÇİDKOM'da ilgili içerikler birlikte açılarak problem soruları çözülmüştür. Bu süreçte öğrencilerin konuyu eksiksiz kavramalarını sağlamak amacıyla açıklamalarda bulunulmuştur. Son aşama olan 4. aşamada ise SYÖ yönteminde olduğu gibi değerlendirme soruları ÇİDKOM'dan açılıp projeksiyonla yansıtılarak birlikte çözülmüştür. İlk aşamada ÇİDKOM kullanılsa da genel olarak yöntemin büyük bir kısmına ÇİDKOM entegre edilmiştir. Öğretmen öğrencilerin ÇİDKOM'dan hangi içerikten bilgi edinebileceklerini tarif eden bir rehber görevinde bulunmuştur. Bilgi öğrencilere doğrudan verilmemiş öğrencilerin gerek bireysel gerek grup çalışması yapmaları sağlanarak bilgiye kendilerinin ulaşmaları sağlanmıştır.

2.1.2. Ausubel'in Anlamlı Öğrenme Kuramı

Yapılandırmacı yaklaşım denilince akla ilk gelen isimlerden biri de Ausubel'dir. Anlamlı öğrenme öğrencinin bilgiyi gelişi güzel ezberlemesi değildir. Anlamlı öğrenmede öğrenci bilgiyi oluşturan kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlamlı bir şekilde zihninde yapılandırır. Bu öğrenme öğrencinin daha önceki öğrendiklerini kullanmasını gerektirir. Bilgilerin kalıcılığının sağlanarak yaşama aktarılması için öğrenmenin anlamlı ve sağlam bir biçimde gerçekleşmesi gerekir. Bu bağlamda Ausubel'in de belirttiği üzere mekanik ve ezbere öğrenmeler çabuk unutulurken anlamlı öğrenmeler daha çok hatırdadır (Ekmekçioğlu, 2007).

Anlamlı öğrenme süreç içinde oluşur ve öğrenenin sahip olduğu bilginin miktarı ve kalitesine, var olan bilgiyle yeni bilgiyi bütünleştirme çabasının derecesine bağlıdır.

Dolayısıyla anlamlı öğrenme iyi organize edilmiş bir bilgi yapısını ve kavramlar arasında yüksek düzeyde ilişkilendirmeyi gerektirir (Novak, 2002).

Bilişsel öğrenme üzerine Ausubel'in asimilasyon teorisine göre yeni öğrenme, var olan kavram ya da önermelerin altında bulunan yeni kavramın anlamlarının türevsel ya da bağlaşıklık olarak kapsanması ve sınıflandırılması doğrultusunda oluşur. Anlamlı öğrenme, var olan bilgilerin tekrar organize edilmesini ya da yeni bilgi ile var olan bilgilerin birleştirilmesini gerektirir. Bilişsel yapıda daha geniş ve kapsamlı kavramların altında bulunan daha özel yeni kavramlar hiyerarşik olarak organize edilir (Asan, 2007).

Ausubel, bilişsel yapıyı insanın uzun süreli belleğinde yer alan bilgi ağı olarak tasvir etmiştir. Ausubel'in teorisine göre bilgiyi uzun süreli belleğe özümsemek öğrenen yönünden aktiflik ve bilinçli bir çaba gerektirir. Bu teoriye göre öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin var olan bilgileridir. Ausubel yeni bilginin uzun süreli bellekte özümsebilmesi için yeni bilginin insanın bilişsel yapısında mevcut olan önceki bilgiyle ilişkilendirilmesi gerektiğini öne sürer. Teoriye göre mevcut bilgiler yeni bilgilerin özümsemesine hizmet eder. Ezbere öğrenmede ise yeni bilgi ile mevcut bilgi arasında böyle bir ilişkilendirme söz konusu olmadığı için yeni bilgiler insanın bilişsel yapısının bir parçası olmaksızın kısa süreli bellekten öteye gidemez ve unutulması çok kolay olur (Forrest, 2008).

Ausubel'in tasviriyle ezbere öğrenme yeni fikirlerin bilişsel yapıda keyfi, kelimesi kelimesine, sağlam olmayan bir bileşimidir. Bilgi her ne kadar bilişsel yapıya girse de mevcut kavramla her hangi bir özel ilişkisi yoktur (Cakir, 2008). Kısmen bu sebeple öğrenilenlerin bellekte muhafaza edilmesi ve istenildiği zaman geri getirilmesinde zorluklar yaşanacaktır. Ausubel anlamlı öğrenmeyi insanın zaten bildiği kavram ve önermelere ilgili yeni bilgileri seçmek olarak da tasvir etmiştir (Skidmore, 2008).

Ausubel (2000), anlamlı öğrenme teorisinin ilkelerinde yeni öğrenilecek kavramların ve bilgilerin önceki kavram ve bilgilerle anlam kazandığını, öğrenenin zihninde bu ilişkilendirmeyi yapamadığı takdirde konuyu anlayamayacağını belirtmiştir. Kendi içinde bir bütün oluşturan her bilgi ünitesinde belirli bir düzende sıralı kavramlar ve bu kavramlar arasında ilişkilerin olduğunu, bu ilişki ve düzen iyice algılanmadığı takdirde konunun anlaşılmasında güçlük çekileceğini vurgulamıştır. Ayrıca yeni öğrenilecek konunun öğrencinin önceki bilgileriyle tutarlı olmadığı durumda öğrenci

tarafından benimsenmesinde zorlukların yaşanacağını belirtmiştir. Tümdengelimlin bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili bir zihinsel süreç olduğunu ve öğrencinin öğrendiği genel bir kuralı özel durumlara uygulayamadığı takdirde onu kavrayamadığını öne sürmüştür.

Ekmekçioğlu (2007), anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için derste kullanılacak önemli kavramlar ve işlenecek konunun ana hatlarıyla bütünsel bir şekilde genelden özele bir yol izlenerek önceden verilip öğrencilerin görebileceği bir yere yazılması gerektiğini, ders sürecinde örneklere çokça yer verilerek anlatımların mümkün olduğu kadar görsellerle (resim, şema, grafik) desteklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bununla beraber kavram ve ilkeler arasındaki ilişkilerin anlamlı bir şekilde organize edilerek açıkça ortaya konulması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin kitabi bilgiyi ezberlemek yerine kendi cümleleriyle ifade etmeleri ve akıllarına takılan soruları sormaları için teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

2.1.2.1. Sunuş yoluyla öğrenme (SYÖ):

Bazı derslerde öğrencilerin başarısı çoğunlukla öğretmenin öğretim yöntemine bağlıdır. Bazı öğretim yöntemleri didaktiktir ve öğrenciler pasiftir. Öğretmen sorular sorar, nadiren öğrenci cevap verir. Çok nadiren öğrencilerin problemleri keşfetmesine imkân sağlanır (Edinyang, 2012).

Ausubel (1960, 1963)'e göre sunuş yoluyla öğretim tam olarak pasif öğrenme anlamına gelmemelidir. Tipik olarak bir sunumla ders anlatımında öğrencilerin zihinleri duydukları mesajları oldukça aktif bir şekilde yorumlayabilir. Öğrenciler sürekli olarak süreçte mevcut bilişsel yapıya eklemek üzere gördükleri ve duyduklarından anlam çıkarmakta ve bilgiyi anlamlı bir şekilde organize etmeye çalışmaktadır. Bu noktada Ausubel etkili bir öğretimin sunumun yapısına bağlı olduğunu vurgulamıştır. İyi yapılandırılmış bir derste öğrencilerin bilgiyi anlamlı bir şekilde öğrenebileceği ve kavramları organize edebileceğini belirtmiştir. Sunuş yoluyla öğrenmenin birden fazla avantajı olduğu gibi dezavantajı da vardır. Bir dersteki içeriğin oldukça fazla olduğu durumda kullanışlıdır fakat öğrencilerin kendi öğrenim ve deneyimlerini gerçekleştirmeleri noktasında sınırlıdır. Öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları, ön öğrenmelerinin yetersiz olduğu bir konunun anlatımında, standart gerçekler, kavram ve kurallar sıralanırken kullanılması uygun bir yöntemdir fakat daha çok öğretmen merkezli bir süreçtir (akt. Ki, 2000). Uygulanması kolaydır fakat çeşitli tekniklerle zenginleştirilmezse öğrenciler için sıkıcı hale gelebilir. Dersin

giriş bölümünde etkilidir fakat bol örneklerle desteklenmediği durumlarda etkili değildir. Zaman yönünden ekonomiktir olsa da öğrencinin etkin katılımını sağlamak için sınıfta yoğun bir iletişim ortamı sağlanmalıdır (Tan, 2008, s.227).

SYÖ'nün basamakları kaynaklarda farklı şekillerde sıralanmıştır. SYÖ'de genel olarak sırasıyla; (1) Öğrencilere öğretilecek içeriğin ve kazandırılmak istenilen davranışlar bildirilir, (2) Olgular, kavramlar veya genellemeler uygun tekniklerle öğretilir, (3) Örnekler verilir. SYÖ'de kavramlar öğretilirken öğretmen kavramları tanımlayıp terimleri açıklamalıdır. Kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklamalıdır. Olumlu ve olumsuz örneklerle kavramları açıklamalıdır. Öğrenci ise öğretmenin verdiği örnekleri açıklayıp sınıflandırmalıdır. Kendisi de örnekler vermelidir (Duman, 2011, s.158). Diğer bir kaynakta SYÖ'nün uygulama aşamaları sırasıyla; (1) İleri düzenleyicilerin sunulması, (2) Kavram, ilke ve ya bilgi birikiminin açıklanması, (3) Öğrencilerin de örnekler vererek farklı düşünceler ortaya koyması şeklindedir (Tan, 2008, s.228). Bu doğrultuda ilkokul 4. sınıf seviyesi de dikkate alınarak araştırılan kaynaklardaki basamaklar incelenmiş olup araştırmada SYÖ üç temel basamakta ele alınmıştır. SYÖ ile ders anlatırken 3 temel basamağın en başında öğrencilerin dikkatlerini toplamak amacıyla konuyla ilişkilendiren düşündürücü soruların yer verilebileceği bir Giriş – Dikkat Çekme aşamasının olması uygun görülmüştür. Dolayısıyla bu araştırmada SYÖ uygulanırken kontrol grubunda aşağıdaki basamaklar izlenmiştir:

- Giriş – Dikkat çekme
- İleri düzenleyicilerin sunulması
- Öğrenilecek yeni konunun – materyalin sunulması
- Bilişsel örgütlemenin güçlenmesi

SYÖ yöntemi ÇİDKOM ile desteklenirken yöntemin son aşaması hariç diğer tüm aşamalarında kullanılmıştır. 1. aşama olan giriş kısmında öğrencilerin dikkatleri ÇİDKOM'dan ilgili kavram haritasındaki hikâye içeriği açılarak toplanmıştır. 2. Aşamada ÇİDKOM'dan ilgili kavram haritası açılıp ileri düzenleyici olarak öğrencilere sunulmuştur. Bu aşamada öğrencilerin ilgili kavram haritasındaki kavram ve ilişkilerini inceleyerek anlamlı cümleler oluşturmaları sağlanmıştır. 3. aşamada kavram haritası tüm içerikleriyle (eğitsel video, animasyon, deney-etkinlik, simülasyon) birlikte incelenerek konu baştan aşağı sunuş yoluyla öğrencilere anlatılmıştır. Aşamanın sonunda öğrencilerin etkinlik kâğıdının arkasındaki

değerlendirme sorularını çözmeleri sağlanmıştır. Aynı sorular ÇİDKOM'dan da açılarak projeksiyon aracılığıyla perdeye yansıtılmış ve öğrencilerle birlikte cevaplandırılmıştır. Son aşama olan 4. aşamada öğrencilerin etkinlik kâğıtlarındaki farklı boş bir kavram haritasını yanındaki kavram ve ilişki listelerini dikkate alarak doldurmaları sağlanmıştır. Bu aşamada ÇİDKOM kullanılmasa da genel olarak yöntemin büyük bir kısmı ÇİDKOM ile desteklenerek uygulanmıştır.

2.1.2.2. İleri düzenleyiciler (*advance organizers*)

Araştırmacılar öğretimin hayal edilebilen en karmaşık insan uğraşı olduğu kanaatinde dirler. Bu bağlamda yıllardır eğitimciler öğretimin birçok farklı yolunu deneyerek daha etkili öğretimlerin nasıl gerçekleştirilebileceği üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan araştırmalardan biri de bir çeşit bilgiyi işleme süreci olan ve son yıllarda dikkat çeken Ausubel'in geliştirdiği (*advance organizers*) ileri düzenleyicilerdir. Ausubel anlamlı öğrenme teorisini temel alarak geliştirdiği bu öğretim modeliyle öğrencilerin yeni bilgiyi zihinde birleştirmelerine yardım etmeyi ve öğrendikleri bilgileri kolayca hatırlamalarını sağlamayı amaçlamıştır. Ausubel ve Novak'ın tasvir ettiği gibi ileri düzenleyiciler yeni nesnelerin öğrenilmesi amacıyla önceden kasıtlı olarak tasarlanmış bir fikirler dizisidir ve en önemli fonksiyonu öğrencinin ne bildiği ile neyi bilmeye ihtiyacı olduğu arasında köprü vazifesi görmesidir (O'Leary, 1994).

Ausubel (2000), bilişsel yapıda yeni bilgi ile mevcut bilgiyi birbirine bağlamanın farklı hiyerarşik yollarının olduğunu belirtmiştir. Genel olarak anlamlı öğrenme sürecinde hiyerarşi ilkesinin bilginin edinilmesinde ve bilginin bilişsel yapıda tutulmasında önemli rol oynadığını vurgulamıştır. Bu doğrultuda ileri düzenleyicilerin uygulanmasında kavramlar hiyerarşi ilkesiyle en çok kapsamlı kavramdan daha az kapsamlı, özel kavramlara doğru organize edilmelidir. Diğer bir deyişle daha genel kapsamlı fikirlere veya kavramlara öncelikli olarak yer verildikten sonra ilgili daha küçük parçalara doğru bir yol izlenmelidir. İleri düzenleyicilerin kavramları ya da fikirleri bu şekilde genelden daha özele doğru sıralayarak bilgiyi bütünleştirici işlevinin olması gerekmektedir.

Öğrenenin var olan bilgi yapısının aktif ve ilgili yönlerine yardım eden, ilgili nesne ve olayları onların özel yönlerince dikkate alınması için öncülük yapan bu ileri düzenleyicileri kullanmak insanların kendi öğrenmelerini keşfetmelerini sağlar. Bu noktada ileri düzenleyiciler öğrenilecek yeni bilginin bir iskelesi ve bu bilgiyi

öğrenmede onlara bir antrenör görevi görürler. Bu özellikleriyle ileri düzenleyiciler insanların bilişsel yapılarının var olan ilgili öğeleriyle kavram kelimelerini ya da sembollerini yeniden inşa etmek ve yeni öğrenmeleri anlamlı bir şekilde biçimlendirmek için öğrenenlerin olay veya nesnelardaki yeni düzeni görmelerini sağlar (Novak, 2002).

Literatürde ileri düzenleyicilere dair farklı tanımlar vardır. Ausubel, (1978), ileri düzenleyicileri ders öncesinden dersin hedeflerinin bilinen kavramlarla ya da örneklerle açık bir şekilde sunulması olarak tanımlamıştır. Corkil ve diğ. (1988), ileri düzenleyicileri öğrencilerin eski bildiklerini hatırlayarak yeni öğrenileceklerle transfer etmek için kullandıkları bilişsel bir strateji olarak tasvir eder. Joyce, Weil ve Showers (1992)'ye göre ileri düzenleyiciler öğrencilerin öğrenecekleri yeni bilgileri kolaylaştırmak amacıyla öncesinden yapılan örnekle açıklamadır (akt. Beyhan, 2005).

Bilginin görselleştirilmesi aslında ilk insanların mağara resimleri yaptığından bu yana devam etmektedir. İlk zamanlardaki insanoğlu duygu ve düşüncelerini mağaraya resmettiğinden beri bilgiyi nakletmenin daha zarif ve etkili yollarını devamlı olarak takip etmiştir. Son zamanlarda teknolojideki ilerlemelerle birlikte biliş ve algı üzerine anlayışımızın gelişmesi, bilginin görselleştirilmesinde yeni teknik ve metotlara ışık tutmuştur. Bunlardan biri de kısaca bilginin iki boyutlu görüntüsü olması bağlamında bilginin kolayca anlaşılmasını sağlayan grafiksel araçlar olarak tasvir edebileceğimiz kavram haritalarıdır (Cañas ve diğ., 2005).

Ausubel'e göre zihin, öğrencilerin bilişsel yapılarında öncesinden var olan bilgilerle yeni öğrenilen bilgileri ilişkilendirir ve yukarıdan aşağıya doğru organize eder. Daha sonra yeni öğrenilen bu kavramlar sınıflandırılır, ilişkilendirilir ve sonra da anlam kurmak amacıyla mevcut hiyerarşilere eklenir. Bu yüzden anlamlı öğrenme öğrencinin kavramları bilişsel yapılarında dâhil ettiği, ilişkilendirdiği ve organize ettiği ölçüde gerçekleşir. Ausubel'in teorisine göre öğrencinin zihninde bulunan mevcut bilgiler yeni bilginin öğrenilmesinde önemli yer tutmaktadır. Aynı doğrultuda öğrencilerin bir derste önceki öğrendiklerini belirlemede kavram haritalamanın kullanılması önemli görülmüştür (Broggy ve McClelland, 2008).

Literatürde kavram haritalarının birçok tanımı olsa da çoğu tanımda kavram haritalarının aynı özellikleri vurgulanmıştır. Kaşlı, Aytaç ve Erdur (2001), kavram

haritalarını öğrenmeyi destekleyen, kavramlar arasındaki ilişkiler ve bunlara dayalı öğrenmeler doğrultusunda hazırlanan görsel araçlar olarak tanımlamıştır. Yine aynı kaynakta kavram haritaları, birbirleriyle ilişkili kavramlar ve bu ilişkiye dayalı iki veya daha fazla kavram arasında anlamsal açıdan geliştirilen bağlantıların bulunduğu, bilginin şematik bir taslağa dökülerek görselleştirilmesini sağlayan görsel araçlar olarak da tanımlanmıştır. Bir başka kaynakta ise Kaptan (1997), kavram haritasını, daha geniş bir kavram başlığını ve altındaki kavramların birbiriyle ilişkisini gösteren iki boyutlu bir şema olarak tanımlamış olup kavram haritasındaki hiyerarşi ilkesini vurgulamıştır (akt. Kılınç, 2007). Kısaca Novak (2008), kavram haritalarını bilgiyi temsil ve organize etmek için kullanılan araçlar olarak tanımlamıştır.

Kavram haritalarında olaylar nesnelere ya da bunların kayıtları aracılığıyla algılanan kavramlar bir etiketle belirlenir. Kavramlar daima bir kutu ya da dairelerle çevrelenir ve kavramlar arasındaki ilişkiler kavramları birbirine bağlayan bağlantılarla gösterilir. Bu bağlantılar üzerindeki kelimeler kavramlar arasındaki ilişkiyi sınıflandırır. "Kavram – Bağlantı – Kavram" üçlüsünün oluşturduğu önermeler nesne ve olaylarla ilgili anlamlı ifadeleri temsil eder. Kavram haritasının diğer önemli bir özelliği de "hiyerarşi" ilkesidir. Daha genel ve kapsamlı kavramlar kavram haritasının en üstünde yer alırken daha özel kavramlar ise bu genel ve kapsayıcı kavramların altına hiyerarşik bir biçimde yerleştirilir. Kavram haritalarında bağlantı sadece yatay ve dikey değildir. Çapraz bağlantılar kavram haritasında farklı bir alan ve bölgede bulunmasına rağmen aralarında belirgin bir ilişki bulunan kavramları birbirine bağlar. Çapraz bağlantılar belli bir alandaki bir kavramın diğer bir alandaki başka bir kavramla nasıl bir ilişkisinin olduğunu gösterir. Dolayısıyla çapraz bağlar yeni bilgi oluşturulmasında yaratıcı sıçramalara imkân sağlar (Carnot ve diğ., 2003).

Kavram haritalarının uygulanması ve değerlendirilmesi her ne kadar karmaşık görülse birçok avantajı bulunmaktadır. Kavram haritaları çok karmaşık düzeydeki konuların bile öğrencilerce anlamlandırılmasını artırmaktadır. Aynı zamanda bir grafik organize edici olarak öğrencileri analitik, kritik ve yaratıcı düşünmeye yönlendirmektedir. Bu doğrultuda kavramsal bilgiyi en güzel şekilde sunan grafik organize edici kavram haritası aynı zamanda öğrencilerin problem çözme becerilerine de olumlu katkı sağladığı aşikârdır (Goss, 2009). Kavram haritaları, birbirleriyle ilişkili kavramları öğrencilere belli bir sıra ve düzen içinde özetleyerek tüm boyutlarıyla bütüncül olarak sunmaktadır. Dinamik yapısıyla öğrenmede sürekliliği

sağlamakta ve kavramları somutlaştırarak algılanmasını kolaylaştırmaktadır (Kılınç, 2007).

Kavram haritalarıyla eğitim süreci daha somut ve anlaşılır olmakla birlikte süreçte öğrenciye düşünme, analiz ve sentez yapma imkânları sağlamaktadır. Özellikle fen alanında etkili bir şekilde kullanılan kavram haritalarının oluşturulması öğrencilerin yaratıcı güçlerini ve özelliklerini de yansıtmaktadır (Turan ve Boyraz, 2004). Öğretilecek içeriğin şematik bir özeti nispetinde olan kavram haritaları öğretmen ve öğrencileri bir konuda belirli anahtar kavramlara yoğunlaştırdığı için konunun öğrenciler tarafından kavranmasının yanı sıra öğrenciye dolaylı olarak öğrenme stratejisini de öğretir (Kaşlı, Aytaç ve Erdur, 2001).

Kavram haritalamanın kullanımını destekleyen teorik çerçeve yapılandırmacı epistemoloji ve bilişsel psikoloji ile tutarlıdır. Kavram haritalama araçlarının sosyal bilimler, matematik, yabancı dil, fen bilimleri, kelime haznesi, okuma ve yazma... gibi bazı içerik alanlarında ve farklı düzeydeki öğrenci gruplarında kullanımının daima fayda sağladığı bazı deneysel araştırmalarla doğrulanmıştır. Yapılan çalışmalar kavram haritalama araçlarının kullanımının öğrencilerin önemli ve özgün yollarda fen ve teknolojideki öğrenmelerini genişletip zenginleştirebildiğini desteklemektedir (Asan, 2007).

Her ne kadar kavram haritalarının şekli, sınırlılıkları ve kapasitesiyle ilgili araştırmacılar bir uzlaşmaya varamasalar da çeşitli şekillerde (hiyerarşik, zincir, örümcek ağı) kavram haritaları fikirleri ileri sürülmüştür (Derbentseva ve diğ., 2004). Bunlardan bir tanesi de halkalı kavram haritasıdır. Safayeni ve diğ. (2005), kavramlar arasında iki farklı ilişkinin (durağan ve dinamik) ayrımını yapmış ve kavram haritasındaki döngüsel anlamda dinamik ilişkilerin de halkalı kavram haritasıyla gösterilebileceğini öne sürmüştür. Derbentseva, Safayeni ve Canas (2007)'nin kavram haritasının dinamik düşünmeye etkisine yönelik yaptıkları araştırmada kavram haritasının durumuna göre dinamik düşünmenin mümkün olabileceği ortaya çıkmış kavram haritasının halka şeklinde döngüsel, dinamik bir olayı yansıtmada kullanılması dinamik düşünmeye teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.2. ÇİDKOM'un Dayandığı Kuramlar

2.2.1. Bilişsel Yük Kuramı

İnsanoğlunun bilişsel yapısına bakarsak duyuların çevredeki uyaranları algıladığını ve bu duyu uyaranlarını depoladığını görürüz. Bunlar işaretler, sesler, kokular, tatlar ve dokunmadır. Her duyu için ayrı bir duyu hafızası vardır fakat çok kısa sürelidir. Mesela görme duyusu görselin sadece küçük bir kısmı için bir saniyelik kayıt yapar. Daha sonra uyaranlar duyu belleğinden kapasitesi oldukça sınırlı olan işleyen belleğe alınır. Uyaranlar uzun süreli belleğe geçmeden önce kısa süreli bellekte aktif bir şekilde işlenir (Antonenko, 2007).

Eğitim alanında çalışmalar yapan araştırmacılar yıllardır öğrenme zorluğu yaşanan konularda kısa yoldan nasıl öğrenilebilir? Bu öğrenme zorluğu nasıl azaltılabilir? Sorularına cevap aramıştır. Bu sorulara John Sweller "bilişsel yük teorisi" ile cevap vermektedir. Bilişsel yük teorisinin öğrenim materyallerinin tasarımına yönelik çok fazla önermesi bulunmaktadır. Bunlardan biri, etkili bir öğrenmenin sağlanabilmesi için öğrenme süreci boyunca bilişsel yük seviyesinin mümkün olduğu kadar az tutulması gerektiğidir. Dolayısıyla işleyen belleği ekstradan meşgul eden bilişsel yük az olduğundan öğrenme de bir o kadar etkili olacaktır. Bilişsel yükü azaltma mutlak yararlı olmayabilir. Mesela, işleyen bellek kapasitesinin sınırlarının geçilmediği ve bilişsel yükün zaten yönetilebildiği durumlarda bilişsel yükü azaltma gibi zorunluluk söz konusu değildir (Paas, Renkl ve Sweller, 2004). Bununla birlikte bilişsel yük öğrenme zorluğuyla doğru orantılı olarak değişmektedir. Bilişsel yük artarsa öğrenme zorluğu da artacaktır (Sweller, 1994).

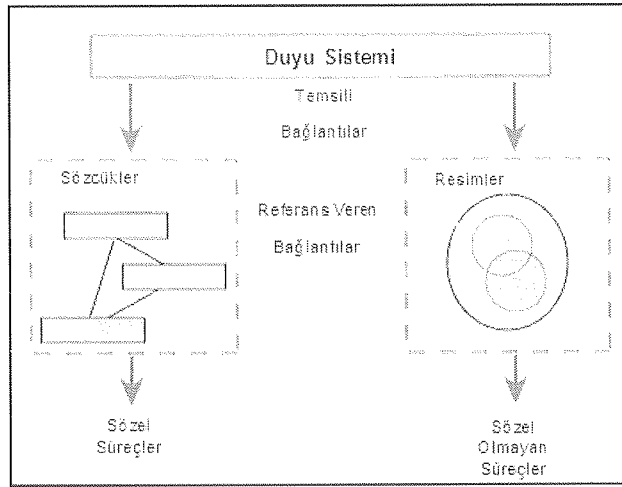
Artan bilgi miktarı ve karmaşıklığı ve birçok alandaki bilgi yığını öğrencilerin aşırı bilişsel yüke maruz kalmasına neden olmaktadır. Bilgi mümkün olduğu kadar öğrenenleri ağır bir bilişsel yüke zorlamayacak yollarla sunulmalıdır. Fakat bazı durumlarda bu kriter kullanışlı olmayabilir (Chandler ve Sweller, 1991). İçinde gelişmiş ileri düzenleyicilerin bulunduğu bütüncül görünümlü eğitsel materyaller, öğrenmedeki gereksiz ekstra bilişsel yükü azaltabilir ya da ilgili bilişsel yükü yönlendirebilir (Danilenko, 2010).

2.2.2. İkili Kodlama Kuramı

İkili kodlama kuramında bilginin iki farklı duyu uyaranları (sözcükler ve resimler) aracılığıyla alındığı öne sürülmektedir. Paivio bilgiyi temsil eden sözcük ve

resimlerin zihinde birbirine referans olarak hatırlanmasını kolaylaştırdıklarını vurgulayarak bunu basit bir örnekle açıklamıştır. İngilizce'de "book" sözcüğüyle ifade edilen "kitap" kelimesinin Fransızca karşılığı "Livre" kelimesidir. Her ne kadar bu kelimelerin anlamları aynı olsa da ayrı varlık olarak kalacaktır. Ama bu kelimelerin üçü de basit bir kitap resmiyle temsil edilebilir (Clark ve Paivio, 1991).

İkili kodlama kuramına yönelik yaptığı araştırmada Weinstock (2002), ikili kodlama teorisinin çevrimiçi haber sitelerine etkisini incelemiştir ve sonuç olarak hatıralar hem metin hem de görsellerle uyarıldığından ikili kodlama kuramının kullanışlı olduğunu ve çevrimiçi içerik sağlayan sitelerin çoklu ortam fonksiyonlarının kullanıcılarına öğrendikleri bilgileri en yüksek düzeyde hatırlamayı sağladığını ortaya çıkarmıştır. İkili kodlama kuramında belirtilen bilginin alındığı iki farklı duyu sistemi sembolik olarak Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. İkili Kodlama Kuramında Belirtilen Duyu Sistemi

2.2.3. Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı

Teknoloji giderek yaygınlaşmakta ve insanlar bu gelişmelere kayıtsız kalamamaktadır. Artık yaşamımızda bilgisayarlar önemli rol oynamaktadır. Gün geçtikçe insanlar bilgisayarları sosyal partneri olarak kabul etmeye daha da istekli hale gelmektedirler (Sung ve Mayer, 2013). Şimdi ise odak nokta teknolojinin eğitime getirilmesi olmuştur. Artık öğrenme, öğretme ve teknoloji etkili bilgi transferini gerçekleştirebilmek için birlikte kullanılmaktadır. Teknoloji bilgi çağının bir öğretim aracıdır. Öğretmen ve öğrencilere birçok imkân sağlamaktadır. Teknolojinin eğitime entegre edilmesiyle birlikte eğitim teknolojileri alanı ortaya çıkmış ve bu alan üzerine yapılan araştırmaların sayısı giderek artmıştır. Eğitim teknolojileri ortaya çıktığı ilk

zamandan bu zamana kadar değişmiş ve gelişmiştir. Eğitim teknolojisinin tarihi gelişimine kısaca bakacak olursak; 1700'lerde İngiltere'de ilk okuma kitabı kullanılmıştır. İlk olarak 1826'da kara tahtalar ve 1855'te modeller (dünya modeli) kullanılmaya başlanmıştır. 1901'de yap-boz tarzı düzenlenebilen materyaller, 1904'te eğitim müzeleri, 1910'da hareketli resimler, 1929'da radyo, 1940'ta ilk etkileşimli teknolojiler, 1945'te film, ses, grafik, model gibi çoklu ortam, 1953'te televizyon, 1977'de kişisel bilgisayar, 1991'de internet, 2003'te mobil cihazlar, 2008'den itibaren sosyal ağlar, internet ve bilgisayar kaynakları kullanılmaya başlanmıştır (Lever-Duffy ve McDonald, 2011).

Bilgisayarların okullarda kullanılmasıyla birlikte kısaca bilgisayardan öğrenme olarak tasvir edebileceğimiz bilgisayar destekli eğitim ortaya çıkmıştır. Bilgisayarlar artık bir deney ve uygulama ortamı, öğretici, zeki bir özel öğretmen görevini almıştır. Artık bilgisayarlar öğrencilere bilgi öğretmeye, istenilen becerileri edindirmeye yönelik programlanmakta ve bilgisayarı da kapsayan elektrik teknolojileri çoklu bilgi işleme fonksiyonları sunmaktadır. Zihin araçları (mindtools) bilişsel işlemeyi kolaylaştırmak için bilişsel araçlar olarak ta isimlendirilmektedir. Zihin araçları fikirler noktasında öğrencilere bağlıdır. Öğrenciler öğrenilecek içerik için kendi kavramsallaştırma yolunu oluştururlar. Bu noktada zihin araçlarıyla amaçlanan öğrencilerin zihinsel çabalarını etkili olarak kullanmalarını sağlamaktır. Son on yılda öğrenme sistemleri giderek bilişsel amaçlı hale gelmiştir. Öğrencilere kasıtlı olarak zihinsel sorumluluklar verilmektedir. Bu doğrultuda zihin araçlarının kullanılmasının teorik sebepleri olarak; öğrencilerin sürece aktif olarak katılıp bilgiyi anlamlı bir şekilde işlemeleri, tüm yeni bilgileri öncekilerin üzerine inşa ederek yeni bilgi ile öncekileri bütünleştirmeleri, öğrencilere amaçlar doğrultusunda ne bildiklerini ve neyi öğrenmeye ihtiyaçlarının olduğunu yansıtmaları söylenebilir (Jonassen, 1996).

Daha önce her ne kadar öğrencilerin teknolojiyi kullanarak öğrenemedikleri tartışılrsa da teknolojinin öğrencilerce üretken düşünme ve anlam çıkarmayı desteklediği görülmüştür. Fakat önemli olan çocukların teknolojiyle nasıl öğrendikleri ve teknolojinin çocuklara nasıl entelektüel bir rehber olduğudur (Jonassen ve diğ., 2008). Bu doğrultuda:

- Teknoloji daima öğrencileri de içine alan çevreyi oluşturur ve dizayn eder. Ve öğrenimi çekici kılmak için bilişsel öğrenme stratejileri ve eleştirel düşünme becerileri gibi güvenilir teknik ya da metotları oluşturabilir.

- Öğrenme teknolojileri öğrencileri aktif, yapıcı, belli bir amaç sahibi kılacak ve işbirlikli öğrenmeye teşvik edecek ortamlar sağlayabilir.
- Teknoloji anlamlı öğrenmeyi destekler.
- Eğitim teknolojileri öğrencilere daha anlamlı kişisel yorumlama ve temsil oluşturma imkânı sağlamalıdır.
- Eğitim teknolojileri öğrencilerin birlikte çalıştıklarında daha iyi performans sağlayacakları entelektüel rehberler olmalıdır (Jonassen ve diğ., 2008, s.7).

Teknolojinin anlamlı öğrenmeyi nasıl desteklediğini sıralayacak olursak:

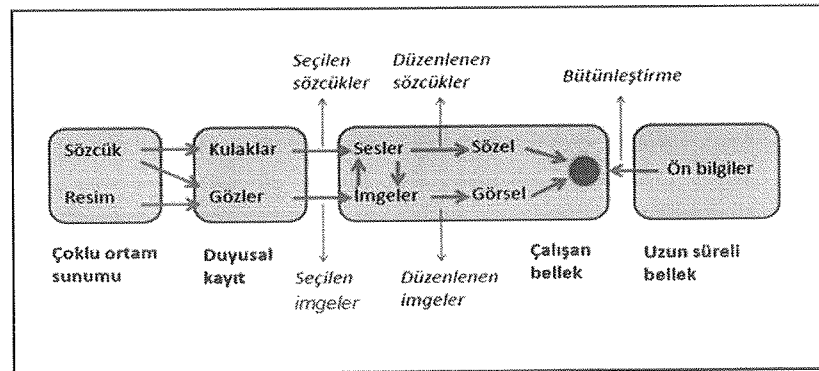
- Teknoloji, öğrencilerin fikir, anlayış ve inançlarını temsil ettiği ve öğrenciler tarafından organize edilmiş çoklu ortam bilgi birimlerini oluşturduğu için bilginin yapılandırılmasını destekler.
- Teknoloji, ihtiyaç duyulan bilgiye ulaştırdığı, bakış açılarını, inanç ve dünya görüşlerini karşılaştırdığı bağlamda öğrenmeyi destekleyen ve bilgiyi keşfetmeye yarayan araçtır.
- Teknoloji, gerçek dünya problemlerini ve durumlarını öğrencilerin düşünmeleri için güvenli ve kontrol edilebilir bir şekilde tanımlayabildiği için öğrenmeyi destekleyen otantik bir içeriktir.
- Teknoloji, öğrencileri diğerleriyle işbirliği yapmaya, diğer grup üyeleriyle tartışmaya ve oybirliği yapmaya, bilgi üreten gruplar arasında karşılıklı konuşmaya sevk ettiği için öğrenciyi sosyalleştiren bir araçtır.
- Teknoloji öğrencilere ne bildiklerini, ne öğrendikleri ve nasıl öğrendiklerini yansıtır, öğrencilerin içsel mukayese yapmalarını ve anlam çıkarmalarını destekler. Öğrencilerin anlamın kişisel temsillerini oluşturmalarına ve düşünceli bireyler olmalarına yardım eder (Jonassen ve diğ., 2008, s.8).

Mayer ve diğ. (1996), yaptıkları bir araştırmada öğrencilerin bilimsel olayların bilimsel açıklamasını yapmakta zorluk çektiği, metinlerle dolu ders kitaplarından öğrenerek bilimsel olayların izahını tam olarak hatırlayamadıkları ve problem çözmede kullanamadıkları sonucuna ulaşmıştır. Mayer yaptığı deneylerle öğrencilerin uzun ve sıkıcı metinlerden ziyade sözel ve görsel bilgileri birleştiren özet gösterimlerden daha çok ve kalıcı bilgiler öğrendiklerini gözlemlemiştir. Bunun sebebi olarak görsellerin öğrencileri hiçbir dikkat dağıtıcı bilgi olmadan açıklayıcı anahtar bilgiye odakladığını belirtmiştir. Bir diğer araştırmasında da çoklu ortam etkisini ölçen Mayer (1997), bilgiyi görsel ve sözel açıklamaların birlikte olduğu bir sunudan alan öğrencilerin (çoklu temsil grubu) yalnızca sözel açıklamanın

bulunduğu bir sunudan alan öğrencilere (tek temsil grubu) göre problem çözme transferinde daha yüksek performans gösterdikleri ortaya çıkarmıştır.

Çoklu ortam öğrenme, öğrencilerin bilgiyi daha iyi yapılandırmalarını sağlamak adına görsel olarak hazırlanmış animasyon ve sözel olarak hikâye gibi iki ya da daha fazla formatta sunulmuş bilgiyi kullanmalarıyla gerçekleşir. Bu noktada ikili kodlama kuramıyla yakından ilgilidir. Kısaca öğrencilerin bir tek duyuyu öğrenmeleri yerine birden fazla duyu organının işe koşulduğu öğrenmeler daha kalıcı olmaktadır. Çünkü görsel olan nesnenin sözel nesneyi sözel olan nesnenin de görseli hatırlatması bağlamında öğrenilen bilgilerin geri getirilmesi daha kolay olmaktadır. Sözel ve görsel içeriklerin, bilgilerin ayrı ayrı sunulması yerine birbiriyle koordine edilerek sunulması bitişiklik etkisi oluşturmaktadır. Bu şekilde öğrenciler bilgiyi iki farklı kanaldan almaktadır. Öğrenci sözel ve görsel içeriklerden içsel bir temsil oluşturmakta ve daha sonra bu temsiller arasında birbirine referans olan bağlantılar kurmaktadır. Dolayısıyla görsel ve sözel materyallerin bu şekilde bitişik halde sunulmasıyla öğrenciler daha iyi bağlantılar oluşturabilmektedir (Mayer ve Sims, 1994).

Çoklu ortam öğrenme teorisinin üç varsayımı bulunmaktadır. Bunlar; (1) Çift Kanal, (2) Sınırlı Kapasite, (3) Aktif İşleme. Çift kanal varsayımına göre insanlar görsel ve işitsel olmak üzere iki ayrı kanala sahiptir ve bilgiyi bu iki farklı kanal aracılığıyla alır. Sınırlı kapasite varsayımına göre insanlar her kanal için bir seferde işleyebileceği bilgi miktarı sınırlıdır. Çalışan bellekte bir kerede tutulan bilgi sayısı oldukça sınırlıdır. Dolayısıyla çalışan belleğin görsel kanalında yalnız birkaç resim, işitsel kanalında da birkaç ses depolanabilmektedir (Mayer, 2009). Çoklu ortam öğrenme teorisinin ilk varsayımında belirtilen çift kanal (görsel ve sözel) Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Çoklu Ortam Öğrenme Teorisindeki Sözel ve Görsel Kanallar

Çoklu ortam öğrenmenin prensipleri bilgisayar destekli çoklu ortam öğrenme ortamlarının eğitimsel tasarımı boyunca bilimsel yükü yönetmede faydalı bir rehber gibi hizmet edebilir. Bu prensiplerden bazıları uyum prensibi ve eğitim öncesi prensibidir. Uyum prensibine göre insanlar, konunun dışında olan nesnelerin konuya dâhil edilmeyip hariç tutulduğu zaman daha iyi öğrenirler. Yoksa dıştan gelen ilgisiz herhangi bir bilişsel yük aktif bellek kapasitesinde gereksiz yer işgal edecek ve yaratıcı bilişsel işlemeyi olumsuz etkileyecektir. Eğitim öncesi prensibi ise asıl bilişsel yük olan gerekli işlemin yönetimiyle alakalıdır. İnsanlar ana kavramların isim ve özelliklerini bildikleri zaman daha iyi öğrenirler (Mayer, 2009).

Mayer (2005), çoklu ortam öğrenmenin çift kanal varsayımında insanların bilgiyi (görsel-uzamsal ve sözel-işitsel) olmak üzere iki ayrı kanaldan aldığını belirtmektedir. Tek başına her bir kanalın sınırlı kapasiteye sahip olduğunu öne sürmüştür. Paivio'nun ikili kodlama teorisine çok benzeyen bu varsayım çoklu ortam öğrenmeye temel oluşturur. Mayer (2005)'in tasviriyle çoklu ortam öğrenmenin prensibi, insanların sadece kelimelerden öğrendiğinin daha fazlasını kelime ve resimlerin birlikte sunulmasından öğrenmesidir. Eğitimsel anlamda çoklu ortam öğrenmenin altında yatan temel hipotez çoklu ortam içeriklerin insan zihninin nasıl çalıştığının ışığında tasarlanmasıdır.

Son yıllarda bilgisayar teknolojisindeki hızlı ilerleme ve grafik tasarımındaki hızlı gelişme çoklu ortam öğrenme ortamlarının gelişimini de beraberinde getirmiştir. Artık eğitimde öğrenmeyi destekleyen görseller, metinler, videolar, sesler ve ya birbiri arkasına gelerek hareket kazandırılmış bir seri resimler bütünü olan animasyonların birlikte bulunduğu, öğrenciyle etkileşimde bulunan interaktif öğretim materyalleri yer almaktadır. Animasyonlar gerçek uzayda ve zamanda gözlenemeyen, uygulanmasının imkânsız olduğu ya da doğal olarak görsel olmayan durumlarda dinamik bir olgunun gösterimini sağlar. İnteraktif öğretim materyalleri ise öğrencileri parametreleri ayarlayarak hipotez kurmaya ve test etmeye sevk eder. Öğrencilerin materyali kendi öğrenme hızına göre ayarlamasına ve anında dönüt almasına imkân sağlar (Betancourt, 2005). Bununla birlikte simülasyonlar da öğrencilere gerçek dünyada yapılması maliyetli ya da zor olan deney ve ya deneyimleri parametreleri ayarlayarak sanal ortamda gerçekleştirebilme imkânı sağlar. Bu sayede birçok soyut kavram ve deneyimler somutlaştırılarak anlaşılması kolay bir hal almaktadır.

Çoklu ortam ve ağ eğitimcilerde zengin kaynaklar, bağımsız, işbirlikli ve anlamlı öğrenme sağlamaktadır. Modern eğitimde artık çoklu ortam ve ağ geniş ölçüde kullanılmaktadır. Bunun bir sebebi de öğrencilerin herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde öğrenecekleri içeriği ve öğrenme stilini bağımsız seçebilecekleri bir eğitim türünün farkına varılmasıdır (Wu, Zhou ve Duan, 2013).

Çoklu ortam öğrenme kuramı doğrultusunda kavram haritaları da gelişmiştir. Kavramlara dijital içerikler eklemek suretiyle geliştirilen kavram haritaları çoklu ortam desteği ile daha etkili öğretim araçları haline almıştır. Kavram haritalarının ilk ortaya çıktığı zamandan bu yana gelişimi incelendiğinde temelini Ausubel'in tanımladığı ileri düzenleyicilerin (advance orgaizers) oluşturduğu görülmektedir. Novak, bilişsel yapıların hiyerarşik bir biçimde düzenlendiği ve yeni öğrenmelerin öncelilere bağıntılı olarak ya da öncelilerin türevi olarak var olan kavram veya fikirlerin altında bütünleştirilmesiyle gerçekleştiğini savunan Ausubel'in asimilasyon teorisini kavram haritasıyla pratiğe dökmüştür (Novak, 1990). Novak kavram haritasını Ausubel'in Asimilasyon Teorisinin ve anlamlı öğrenmenin büyük metodolojik bir aracı olarak tasvir etmiştir (akt. Safayeni ve diğ., 2005).

Fen eğitiminde kullanışlı bir araç olan kavram haritası fikri ilk olarak Joseph Novak tarafından ortaya atılmıştır. Kavram haritasıyla ilgili çalışmalar ilk olarak 1971'de Novak'ın araştırma grubu tarafından Cornell Üniversitesi'nde başlamıştır. Kavram haritası üzerine yapılan bu deneysel araştırma 28 fen dersini içeren 191 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiş 12 yıllık boyamsal bir araştırmadır (Novak, 1990; Novak ve Anderson, 2013). Kavram haritalarıyla ilgili alan yazına temel oluşturan bu ilk deneysel araştırmada değerlendirme olarak öğrencilerle röportajlar yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sunulan fen kavramlarını anlamlandırmalarının arttığı bulgularına ulaşılmıştır.

Kavram haritalama tekniği literatürde üzerinde çok tartışılmış bir konu olmakla birlikte eğitim, iş, endüstri ve askeriye gibi bazı alanlarda kullanılmasına rağmen şuan en fazla eğitimsel alanda üzerinde araştırmalar yapılan bir tekniktir. Eğitimsel alanda kavram haritaları, genellikle öğrenmeyi destekleme ve değerlendirme, bilgiyi hazırlayıcı ve organize edici bir araç olarak kullanılmaktadır (Arruarte ve diğ., 2012).

İlk olarak kâğıt ve kalemle çizilerek oluşturulan kavram haritaları gelişen teknolojiyle birlikte bilgisayar ortamında kolayca oluşturulabilmektedir. Kavram haritaları

teknolojinin sunduğu bilgisayar ve ağ imkânlarıyla donatılarak kavram öğretimine ve öğrenmeye etkisi artırılmıştır. Artık gelişmiş dijital kavram haritalama araçları bilgi ya da bilgi kaynaklarının uyumlu bir görselle ve çoklu ortam ile temsil edilmesine imkân sağlamaktadır. Ayrıca gelişmiş bilgisayar destekli kavram haritaları, bilgiyi görselleştirmekle birlikte bilgi edinme, bilgi organizasyonu, bilginin temsili, öz değerlendirme, iletişim, bilgiden faydalanma gibi bireysel bilgi yönetimi sürecini de desteklemektedir (Tergan, 2005).

Kişisel bilgisayarlar ve internet ortamıyla sınırsız bilgi öğrencinin parmaklarının ucundadır. Bunun yanı sıra bilgisayar destekli öğretimle öğrenciler öğrenme sürecinde anında geri dönüt alabilmekte, süreci istediği zaman istediği yerde gerçekleştirebilmekte ve süreci kendi bilişsel hızına göre de ayarlayabilmektedir. Bu yönden bilgisayar destekli öğretim bireysel farklılıklara da hizmet etmektedir (Kocatürk-Kapucu, 2008).

Bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi ve internetin gelişimi kavram haritalarının kullanımına yeni imkânlar sağlayarak kapasitesini artırmış, kavram haritalarının oluşturulmasını kolaylaştıracak yazılım programlarının gelişmesine imkân sağlamıştır. Kavram haritalama programlarının ilk versiyonları kavram haritasını ekranda görüntülemeye sınırlı olduğundan kavram haritası aracının gücünü de sınırlamıştır. "Inspiration" gibi programlar öğrencilere de kavramlara kolayca resim ekleme imkânı sağladığından popülerlik kazanmıştır. "CM-ED (Cmap-Editor)", "Knowledge Manager" ve "Smart Ideas" gibi diğer programlar da teknolojinin avantajı altında kavram haritalamayı kolaylaştırmaktadır. İlerleyen zamanla kavram haritasının internetle bütünleştirilmesi kavram haritalarının kullanımı ve uygulanmasında tamamen yeni bir çığır açmıştır. Buna CmapTools örnek verilebilir. "Eğitimde yeni bir model" olarak tabir edilen bu gibi araçlar kavram haritası oluşturmanın yanı sıra kavram haritalarının internet ile birlikte kullanılmasına da imkân sağlamaktadır (Novak ve Cañas, 2006).

Novak ve Cañas (2004), tarafından geliştirilmiş kavram haritalama programı olan Cmap Tools her yaştaki bireye her nerede olursa olsun sunucu üzerinden kavram haritası oluşturma imkânı sağladığı gibi paylaşma ve işbirliğini de desteklemektedir. Aynı zamanda öğrencilere rehber bir yönetici olmaksızın kendi aralarında fikir alışverişi yapmalarını sağlamaktadır.

Briggs ve diğ. (2004), CmapTools yazılımını kullanarak ağ ortamında Mars keşif kavram haritaları oluşturmuştur. Ağ tabanlı bu interaktif kavram haritalarında kavramların altındaki semboller tıkladığında daha özel bir kavram haritasına, görsellere ya da link aracılığıyla internet sayfasına yönlendirme özelliği bulunmaktadır. Ve tüm haritalar “haritaların haritası” olarak tasvir ettikleri en genel bir kavram haritası olan “Mars’ı Keşfetmek” adlı haritaya gömülmüştür. Haritanın her kavramının altında küçük bir kavram haritası sembolü daha özel bir kavram haritasına yönlendirmektedir.

Öğretmenin bir rehber olarak kabul edildiği ağ destekli öğrenmede öğrenciler ağ ortamının sunduğu çoklu ortam imkânlarını kullanarak kendi öğrenmelerini gerçekleştirirler. Ağ ortamı öğrencilere sadece video, ses, metin, görsel, animasyon gibi çoklu ortam imkânı değil, aynı zamanda sanal gerçeklik ile yaşayarak öğrenmeyi büyük ölçüde gerçekleştiren simülasyon gibi interaktif ortamlar, birlikte çalışabilecekleri ağ, sınırsız bilgi ve veriye ulaşabilecekleri veri tabanı ve kaynaklar da sunmaktadır. Çağa damgasını vuran iletişim araçlarında önemli bir yere sahip olan çevrimiçi ağ olanakları ile öğrenciler bilgiye istediği zaman, istediği yerde hızlıca ulaşabilmektedir. Bunun yanı sıra bilgisayar destekli öğrenmede olduğu gibi ağ tabanlı öğrenmede de öğrenciler kendi bireysel hızlarına göre öğrenmelerini gerçekleştirebilmektedirler. Öğrencilerin değişik şekillerde dönüt alabildikleri ağ ortamının eğitimdeki “bireysel farklılık” etkenine de büyük oranda hizmet ettiği ortadadır (Çetinkaya, 2010).

Ağ tabanlı kavram haritası üzerine yapılan araştırmalara baktığımızda “KMap” adında Apple Macintosh bilgisayarları için yazılmış bir kavram haritalama programıyla karşılaşmaktayız. Gaines ve Shaw (1999)’un üzerinde çalıştığı “KMap” adındaki bu kavram haritalama aracı bir internet tarayıcısı kontrolünde ağ üzerinden kavram haritası oluşturma, yükleme ve indirme olanağı sağlamaktadır. Ayrıca bu araç, kavram haritalarının içine gömülü olan URL’ler doğrultusunda çoklu ortam materyalleri içermeye özelliğiyle kullanıcılara hem ağ tarayıcısında hem de dokümanlarda tıklanabilir aktif bir kavram haritası ve birden fazla dilde kullanıcı arayüzü ile işbirlikli aktiviteleri destekleyen ağ fonksiyonu sunmaktadır. Çolak (2014)’ün “Kavram Haritası Temelli Öğrenme Sistemi” adıyla araştırmasında materyal olarak kullandığı ağ tabanlı kavram haritalama programı HTML5 alt yapısı ile farklı ekran boyutlarındaki cihazlarla uyumlu olarak geliştirilmiştir. Bu program öğretmenlere ders anlatımı ekleyebilme, kavram haritaları oluşturabilme fırsatı vermektedir.

Kavram haritalama araçlarının World Wide Web üzerine entegre edilmesinin bir çok sebebi vardır. İlki erişilebilirliği artırmaktır. İkincisi öğrencilerin ağ üzerindeki kaynaklara ulaşabilmesini, metinsel ve çoklu ortam içeriklerle bilginin öğrencilere daha zengin bir ortamda verilmesini sağlamaktır. Diğer bir sebep ağ kaynaklarını kavram haritalarına doğrudan entegre etmektir. Diğer bir sebep ise internet üzerinde çalışan kavram haritalama aracının öğrencilere kendi kavram haritalarını diğerleriyle paylaşma imkânı sunmasını sağlamaktır (Niguma, 1997).

2.3. Alan Yazın Taraması Özeti

Alan yazında yer alan benzer çalışmalar kullanılan yöntem ve materyal ve bunların etkilediği başarı, tutum ve bilgi kalıcılığı değişkenleri yönünden incelenmiştir. Genel olarak deneysel modelin kullanıldığı araştırmalarda kullanılan yöntem veya materyalin öğrencilerin başarıları, tutumları veya bilgilerinin kalıcılığına etkileri araştırılmıştır. Araştırmaların çoğunda deney grubunda yenilikçi öğretim yöntemi veya materyali kullanılırken kontrol grubunda ise klasik öğretim yöntemi veya materyali kullanılmıştır. Bazı araştırmalarda ise kontrol grubunda herhangi bir materyal kullanılmamıştır. Alan yazın taraması, kullanılan materyal ya da yöntemin başarıyı, tutumu ve bilgi kalıcılığını nasıl etkilediği yönüyle maddeler halinde özetlenmiştir.

- Etkileşimli özelliği bulunan çok boyutlu bilgisayar destekli kavram haritalarıyla öğretimin öğrenme başarılarına etkisinin incelendiği araştırmalarda deney grubunda bilgisayar destekli kavram haritaları kullanılırken kontrol grubunda ise geleneksel kavram haritaları ya da geleneksel sözel anlatım kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney grubunun başarı ortalama puanlarının kontrol grubu ya da gruplarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir (Asan, 2007; Huang ve diğ., 2012).
- Tutumun değişken olarak kullanıldığı başka bir araştırmada bilgisayar destekli kavram haritaları kullanıldığı deney grubunu lehine tutumda anlamlı ($p < 0.05$) bir farka sebep olmuştur (Akkuş, 2013).

- Başarı ve tutumun her ikisinin de değişken olarak incelendiği diğer araştırmalarda deney grubunun başarı puanlarının yanı sıra tutum puanlarının ortalaması da anlamlı ($p < 0.05$) düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur (Hwang, Wu ve Ke, 2011; Wu ve diğ., 2012).
- Farklı bulguların elde edildiği başka araştırmalarda ise üstün olduğu ön görülen yöntem veya materyalin başarıda veya tutum ve bilgi kalıcılığında anlamlı bir farka sebep olmadığı gözlenmiştir (Beyhan, 2005; Yen, Lee ve Chen, 2012).

Kullanılan materyalin başarıyı anlamlı düzeyde etkilediği fakat tutumda anlamlı farka sebep olmadığı araştırmalar da bulunmaktadır.

- Ağ destekli kavram haritaların veya diğer ileri düzenleyicilerin kullanıldığı bu araştırmalarda materyalin gruplar arasında başarı yönünden anlamlı farka sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat bu anlamlı farkın tutumda ortaya çıkmadığı görülmüştür (Beyhan, 2005; Çetinkaya, 2010).

Kullanılan yöntemin başarı, tutum ve bilgi kalıcılığı değişkenlerine etkisinin incelendiği araştırmalarda da farklı bulgular elde edilmiştir.

- Pöhl ve Bogner (2012)'nin yaptıkları yarı deneysel araştırmada bilgisayar destekli öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubu ders kitabıyla klasik öğretimin uygulanan kontrol grubuna göre bilişsel başarı ve bilgi kalıcılığı yönünden anlamlı düzeyde daha iyi performans göstermiştir.
- Başka araştırmalarda ise problem tabanlı öğrenme veya problem çözme gibi yenilikçi yöntemlerin başarı ve bilgi kalıcılığının yanında tutumda da anlamlı farklara neden olduğu bulgularına ulaşılmıştır (Çakır, 2007; Altun ve Emir, 2008).

Alan yazındaki araştırmalar genel olarak incelendiğinde bilgiyi görselleştirerek öğrenmeyi destekleyen etkileşimli olarak çoklu ortam sağlayan bilgisayar ve ağ destekli kavram haritalarının öğrencilerin öğrenme sürecini desteklediği, kavramları anlamalarına yardımcı olduğu, onlara öğrenmeyi öğretmek ve öz değerlendirme fırsatı vererek kendi öğrenmelerini yönetebilme imkânı sağladığı görülmektedir. Böylelikle bu materyallerin öğrenme sürecini daha keyifli hale getirdiği de

gözlendi (Çolak, 2014; Novak ve Cañas, 2008; Koretsky ve diğ., 2014; Yen, Lee ve Chen, 2012).

Alan yazın taramasındaki çalışmalardan ortaya çıkan bulgular, herhangi bir materyal hangi yöntem ile kullanılırsa daha etkin öğrenmeler gerçekleştirilebilir?" sorusunu akla getirebilir. Bu çalışmada alan yazındaki çalışmaların bir kısmından araştırmadan farklı olarak materyal (ÇİDKOM) hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Bu doğrultuda araştırmacının en önemli katkısı bu tür çalışmalarda deneysel desenlerin doğru kurgulanmasını sağlayabilmek olacaktır.

BÖLÜM III

Bu bölümde araştırmanın yöntemi yer almaktadır. Yöntem başlığı altında ise araştırma modeline, araştırmanın değişkenlerine, araştırmada kullanılan öğretim yöntem ve materyallerine, araştırmanın uygulama sürecine, evren ve örnekleme, sınırlılık ve varsayımlarına, veri toplama araçlarına ve veri analizine yer verilmiştir.

Yöntem

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada kullanılan desen (ön test – son test – kalıcılık testi, deney – kontrol grubu) yer aldığı yarı deneysel araştırma desendir. Bu desende grupların biri deney (ÇİDKOM entegre edilmiş probleme dayalı öğrenme (ÇPDÖ)), diğeri kontrol (ÇİDKOM destekli sunuş yoluyla öğrenme (ÇSYÖ)) grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmanın başında deney ve kontrol gruplarının ön akademik başarı durumlarının tespiti için Kuvvet Ünitesi Akademik Başarı Testi (KAB); öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek için de Kuvvet Ünitesi Tutum Ölçeği (KT) uygulanmıştır. Bu testler tekrarlı ölçüm amacı ile deneysel uygulamaların sonunda da uygulanmıştır. Kuvvet Kalıcılık Testi (KKT) bütün uygulamaların bitiminden bir ay sonra uygulanmıştır. Çalışmanın yarı-deneysel deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Araştırmanın Yarı-deneysel Deseni

Gruplar	ÖN TESTLER	Yöntemler	Uygulama	SON TESTLER	İLERİ SON TEST
Deney Grubu	KTON,	ÇPDÖ	Dört Hafta	KTSON,	KKT (Bir ay sonra)
Kontrol Grubu	KABON	ÇSYÖ	Dört Hafta	KABSON	

- * Okul Uygulamaları; 2014-2015 öğretim yılında 4.sınıflarla ve 2014-2015 öğretim programındaki “Kuvvet ve Hareket” ünitesine bağlı kalınarak yürütülmüştür.

3.2. Değişkenler

Uygulamada kullanılan öğretim yöntemleri (ÇPDÖ ve ÇSYÖ) çalışmanın bağımsız değişkenleri olarak, ayrıca hipotezlerde belirtilen cinsiyet ve Fen ve Teknoloji dersi 1. dönem karne notu (OFN) değişkenlerinin yanı sıra, KAB ve KT uygulamalarından

aldıkları ön test puanları da bağımsız değişken olarak atanmıştır. Öğrencilerin yine aynı testlerden aldıkları son test puanları ile KKT'den aldıkları puanlar ise çalışmanın bağımlı değişkenleridir. Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler Tablo 2'de verilmiştir. Tutum testi puanları (KTON ve KTSON) 24 ila 120 aralığında; başarı testi (KABON, KABSON ve KKT) puanları ise 0 ila 20 aralığındadır.

Tablo 2.

Çalışmadaki Değişkenler ve Türleri

Değişken	Bağımlı/Bağımsız Değişken	Sürekli/Ayrık Değişken	Aralık/Tanımlanmış
KKT	Bağımlı	Sürekli	Aralık
KABSON	Bağımlı	Sürekli	Aralık
KTSON	Bağımlı	Sürekli	Aralık
Yöntem	Bağımsız	Ayrık	Aralık
Cinsiyet	Bağımsız	Ayrık	Tanımlanmış
OFN	Bağımsız	Sürekli	Aralık
KTON	Bağımsız	Sürekli	Aralık
KABON	Bağımsız	Sürekli	Aralık

3.3. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, 2014-2015 Öğretim Yılında Burdur ili merkezinde ilkokul 4. sınıfta öğrenim gören toplam 14 ilkokul ve 41 şubedeki 896 öğrencidir. Belirtilen öğrenci grubunun sosyo-ekonomik durumları birbirlerine yakındır. Ayrıca %1 ortadoğu ve orta asya göçmeni dışında etnik kökenleri aynıdır. Okullarda her sınıfta projeksiyon, öğretmen bilgisayarı bulunmakta, bilgisayar laboratuvarları ve internet erişim durumları yeterli seviyededir. Sınıflarda, laboratuvarlarda ve çevrede eğitim ve öğretimi aksatacak ve engelleyecek herhangi bir faktör ile karşılaşılmamıştır. Bu okullarda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen 4. Sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programı ve yine bakanlık tarafından dağıtılan kitaplar kullanılmaktadır. Bu ulaşılabilir evrendeki okullardan iki ilkokul evrendeki ulaşılabilir en kalabalık (evreni iyi yansıtmaya adına) okullar olmaları nedeni ile seçilmiştir. Seçilen bu ilkokulların bütün şubeleri (10 şube) çalışmaya dâhil edilerek örneklemin sayısı mümkün olan en fazla yüzde ile ulaşılabilir evreni temsil etmesi amaçlanmıştır. Okullarda belirtilen süre ve sınırlarda, eğitim öğretimin aksatılmadan uygulanacağına dair unsurlarla ilgili üniversiteden izin alınması ve bu izinle Milli Eğitim İl Müdürlüğüne başvurulması sonrası Ek 8'de verilmiş olan Valilik oluru ile Ek 9'da verilmiş olan ilgili okullar için İl Milli Eğitim Müdürlüğü Uygulanma İzin Yazısı alınmıştır. Bu

ilkokullardaki idareciler ve on şubenin sınıf öğretmenleri ile görüşülmüş ve gönüllü olarak belirtilen bir aylık uygulamaları yapmayı teyit etmişlerdir.

Belirlenen on şubede uygulanan ön testler, son testler ve kalıcılık testleri toplam 262 öğrenci verisi elde edilmiştir. Bu testlerdeki kullanılan takma isimler eşleştirilerek bu testlerden herhangi birine girmemiş veya kesme değeri (cutoff point) olarak belirlenen %30'un üzerinde boş bırakmış veriler atılarak 237 veri ile analizlere gidilmiştir. Elde edilen 237 veri ile ön analizler yapılmış ve normal dağılımın sağlanmayan ve ileri analizleri etkileyeceği ortaya çıkan uç değerleri barındıran verilerin atılması ile toplam 220 öğrenciden elde edilen veri üzerinden analizler yapılmıştır. Belirlen bu 220 öğrenci bu çalışmanın örneklemini oluşturmakta ve evrenin % 24,55'ini temsil etmektedir. Bunların 107'si (%48,6) deney, 113'ü (%51,4) kontrol grubunu temsil etmektedir. Cinsiyete göre ise 111'i (%50,5) kız, 109'u (%49,5) erkektir. Deney ve kontrol gruplarına şube ataması gönüllük usulüne göre değil rasgele olarak yapılmıştır. Şubelerdeki öğrenci sayısı ve araştırma gruplarına göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Şubelerdeki Öğrenci Sayısı ve Araştırma Gruplarına Göre Dağılımı

Şubeler	OKUL-1	OKUL-2
A	DENEY (20)	KONTROL (27)
B	DENEY (26)	DENEY (24)
C	DENEY (28)	KONTROL (28)
D	KONTROL (27)	DENEY (33)
E	KONTROL (26)	
F	KONTROL (23)	

Tablo 3'te görüldüğü gibi her okulda hem deney hem kontrol grupları eşit sayıda atanarak bazı istenmeyen dış tehditlerin oluşmasının önlenmesi amaçlanmıştır. Dolayısıyla öğrencilerin kontrol ve deney grubundaki dağılımları oldukça yakındır ($n_{deney}/n_{kontrol} < 1,5$). Öğrencilerin diğer bir demografik bilgisi olan OFN'lerine bakıldığında deney grubu için OFN ortalaması 100 üzerinden 90,83, kontrol grubunda ise 89,62 olarak bulunmuştur (55-70, orta; 70-85, iyi ve 85-100, pekiyi).

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Kuvvet ve Hareket Akademik Başarı Testi (KAB)

Başarı testi 3 bölümde toplam 20 sorudan oluşmaktadır ve tamamı Ek 6'da verilmiştir. Başarı testinde yer alan sorular müfredattaki kazanımlar dikkate alınarak

oluşturulmuştur. Başarı testi oluşturulurken dikkat edilen kazanımlar ve kazanımları destekleyen sorular belirtke tablosunda sınıflandırılmıştır. Ayrıca kazanımların Bloom'un yenilenmiş taksonomisinde hangi bilişsel süreç boyutunda yer aldığı da belirtilmiştir. Hangi sorunun hangi kazanımı desteklediğini sayılarını ve yüzdelere de gösteren belirtke tablosu Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

KAB Testi Belirtke Tablosu

	Kazanımlar	Soru No	Sayı	Yüzde
1	Varlıkların hareketleriyle ilgili olarak öğrenciler;		8	25
1.1	Hareket eden varlıklara çevrelerinden örnekler verir (BSB-1) (ANLAMA)	1, 10,	2	6,25
1.2	Hareket eden varlıkların hareket özelliklerini hızlı, yavaş, dönen ve sallanan gibi kelimelerle ifade eder (BSB-2). (ANLAMA)	11, 17, 19	3	9,37
1.3	Varlıkları hareket özelliklerine (yön değiştirme, hızlanma, yavaşlamalarına) göre karşılaştırarak sınıflandırır (BSB-5, 6). (ÇÖZÜMLEME)	12, 13, 20	3	9,37
2	Cisimleri hareket ettirme ve durdurma ile ilgili olarak öğrenciler;		14	43,7
2.1	Cisimleri iterek veya çekerek nasıl hareket ettirebileceğini gösteren bir deney önerir (BSB-14). (ANLAMA)	20	1	3,12
2.2	Cisimleri iterek veya çekerek hareket ettirebileceğini gösteren bir deney yapar (BSB-15). (OLUŞTURMA)	19, 20	2	6,25
2.3	Bir cisimi iterek veya çekerek harekete geçirebileceği sonucunu çıkarır (BSB-22). (ANLAMA)	3, 4,	2	6,25
2.4	Hareket eden bir cisimi iterek veya çekerek yavaşlatabileceği ya da durdurabileceği sonucunu çıkarır (BSB-22). (ANLAMA)	2, 14, 16,	3	9,37
2.5	Hareket eden bazı cisimleri durdurmanın tehlikeli olabileceğini fark eder. (ANLAMA)	8, 17	2	6,25
2.6	Kuvveti "itme veya çekme" kelimeleri ile tanımlar. (HATIRLAMA)	6, 16	2	6,25
2.7	Mıknatıslar tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri ayırt eder (BSB-5, 6, 15). (ÇÖZÜMLEME)	7, 9,	2	6,25
3	Kuvvetin cisimler üzerindeki çeşitli etkilerini anlamak amacıyla öğrenciler;		10	31,2
3.1	Gözlemlerine dayanarak bir cisim eğer hızlanıyor, yavaşlıyor veya yön değiştiriyorsa ona bir kuvvet uygulandığı çıkarımını yapar (BSB-1, 7). (ANLAMA)	5, 14	2	6,25
3.2	Bir cisme kuvvet uyguladığında kuvvetin cisim üzerinde bazen şekil değişikliği yapabileceğini deneylerle gösterir (BSB-2, 14, 15, 23). (OLUŞTURMA)	15, 18, 20	3	9,37
3.3	Cisimlere kuvvet uyguladığında bazı cisimlerin eski şekline döndüğünü, bazılarının ise dönmeyip şekil değişikliğine uğradığını deneylerle gösterir (BSB-14, 15, 23). (OLUŞTURMA)	15, 16, 18	3	9,37
3.4	Kuvvetin cisimlerin hareket ve şekilleri üzerindeki etkilerini örneklerle açıklar (BSB-2, 3). (ANLAMA)	6, 20	2	6,25

Bu çalışmaya özgü oluşturulmuş başarı testinin ilk bölümünde sekiz adet Doğru/Yanlış sorusu, ikinci ve üçüncü bölümünde ise çoktan seçmeli on iki test sorusu bulunmaktadır. Üçüncü bölümün test soruları yedi adet deney etkinliğinin bulunduğu resimler ve üç öğrencinin deney önerisi sunduğu karşılıklı diyaloglar ile

bağlantılı olarak oluşturulmuştur. Dolayısıyla bu kısımdaki test sorularının çözümü bu deney ve diyalog şekillerini dikkate alarak yorumlamayı gerektirmektedir. Başarı testinin çözümü için 40 dakikalık süre uygun görülmüştür. İlk olarak yeni fen müfredatına göre hazırlanan başarı testinin pilot uygulaması yapılmış ardından geçerlik ve güvenirlik analizlerinden çıkan sonuçlar dikkate alınarak sorularda düzeltmeler yapılmıştır. Ölçme aracının 23 soruluk taslak hali 240 öğrenci üzerinden pilot uygulaması yapılmıştır. Veri girişleri tamamlandıktan sonra veriler ITEMAN madde analizine dâhil edilmiştir ve soruların güçlük ve ayırt edicilik indeksleri incelenmiştir. Analiz sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5.

ITEMAN Programı Madde Analizi Sonuçları

Soru No	Güçlük Katsayısı	Ayırt edicilik katsayısı	Değerlendirme
1.	0,94 (kolay)	0,04 (düşük)	Başarılı ile başarısız iyi ayıramadığı için madde doğru yönde çalışmamıştır. Dolayısıyla soru çıkarılmıştır.
2.	0,95 (kolay)	0,14 (düşük)	Soru başarılı ile başarısız iyi ayıramamaktadır. Dolayısıyla soru çıkarılmıştır.
3.	0,70 (kolay)	0,39 (orta)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan orta düzeyde ayırt etmektedir. Soru tekrar incelendiğinde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.
4.	0,82 (kolay)	0,33 (orta)	Başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan orta düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
5.	0,74 (kolay)	0,26 (orta)	Üst gruptaki doğru cevaplandırılanların sayısı alt gruptan nispeten fazla olduğu için doğru yönde çalışmıştır. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
6.	0,98 (çok kolay)	0,08 (düşük)	Başarılı ile başarısız iyi ayıramadığı için madde doğru yönde çalışmamıştır. Dolayısıyla soru çıkarılmıştır.
7.	0,95 (çok kolay)	0,18 (düşük)	Başarılı ile başarısız iyi ayıramadığı için madde doğru yönde çalışmamıştır. Boşluk doldurma sorusu olan bu sorunun soru kökü değiştirilerek Doğru/Yanlış kısmına alınmıştır.
8.	0,96 (çok kolay)	0,14 (düşük)	Başarılı ile başarısız iyi ayıramadığı için madde doğru yönde çalışmamıştır. Boşluk doldurma sorusu olan bu sorunun soru kökü değiştirilerek Doğru/Yanlış kısmına alınmıştır.
9.	0,71 (kolay)	0,58 (iyi)	Grubun çoğu doğru cevaplamıştır. Başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Fakat 6,7 ve 8.soruların ayırt edicilik katsayısı çok düşük çıkması nedeniyle soru kökü değiştirilerek 1.bölümdeki Doğru/Yanlış kısmına alınmıştır. Dolayısıyla 2.bölüm olan boşluk doldurma kısmında sadece 9.sorunun bulunması uygun görülmediğinden soru Doğru/Yanlış sorusu formatına çevrilerek 1. Bölümde yer almıştır. (Boşluk doldurma kısmındaki soruların 9.soru hariç geri kalan hepsi pilot uygulamada iyi çalışmamıştır. Dolayısıyla formdaki 2.bölüm olan boşluk doldurma kısmı iptal edilerek o kısımda yer alan sorular Doğru/Yanlış sorusu formatına çevrilerek 1. Bölümde alınmıştır).
10.	0,81 (çok kolay)	0,44 (iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
11.	0,55 (normal)	0,25 (orta)	Üst gruptaki doğru cevaplandırılanların sayısı alt gruptan nispeten fazla olduğu için doğru yönde çalışmıştır. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
12.	0,80 (kolay)	0,49 (iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru tekrar incelendiğinde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.

13.	0,51 (normal)	0,43 (iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
14.	0,84 (kolay)	0,43 (iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
15.	0,70 (kolay)	0,61 (çok iyi)	Başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan çok iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
16.	0,72 (kolay)	0,70 (çok iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan çok iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
17.	0,82 (çok kolay)	0,49 (iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru tekrar incelendiğinde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.
18.	0,59 (normal)	0,44 (iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru tekrar incelendiğinde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.
19.	0,53 (normal)	0,29 (orta)	Üst gruptaki doğru cevaplandırılanların sayısı alt gruptan nispeten fazla olduğu için doğru yönde çalışmıştır. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
20.	0,32 (hatalı)	-0,00 (sorunlu)	Soruda problem olduğu tespit edilmiştir. Soru incelendikten sonra şıkların yanlış olduğunun farkına varılmıştır. Şıklarda gerekli düzeltmeler yapılarak soru düzeltilmiştir. (C-I ve III şıkkı C-II ve III şeklinde değiştirilmiştir.)
21.	0,32 (zor)	0,65 (çok iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan çok iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
22.	0,61 (normal)	0,46 (iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru tekrar incelendiğinde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.
23.	0,63 (normal)	0,61 (çok iyi)	Soru testten başarılı olan öğrenci grubunu başarısız olan öğrenci grubundan çok iyi düzeyde ayırt etmektedir. Soru incelendikten sonra herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Analiz sonucunda 1., 2. ve 6. olmak üzere 3 soru ayırt edicilik indeksleri çok düşük çıkmış ve düzgün çalışmadığı için taslaktan çıkarılmıştır. 7. ve 8. soruların madde güçlük indeksi 0,20 değerinden küçük bulunduğu için gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Madde güçlük indeksi 0,40 değerinin altında çıkan zor soruların da düzeltmeleri yapılmıştır. Sonuçta 23 sorudan 20'ye düşürülerek toplam 4 sayfalık bir form olan başarı testinin amacına uygun olup olmadığı, yapı geçerliği ve kapsam geçerliliği yönünden değerlendirilmesi için 2 akademisyenden, 2 ilkokul 4. Sınıf, 3 alanında deneyimli ortaokul fen dersi ve 1 ortaokul Türkçe dersi öğretmenlerinden uzman görüşleri alınmıştır.

3.4.2. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Tutum Ölçeği (KT)

Tutum testi, 24 maddeden oluşan 5'li likert tipi bir formdur ve tamamı Ek 6'da verilmiştir. Maddelerin hepsi de olumlu ifadeler içermektedir. Önerilen sürenin 20dk olduğu tutum ölçeğinin sol kısmında tutuma dair ifadeler yer alırken sağında ise (Kesinlikle Katılıyorum – Katılıyorum – Kararsızım – Katılmıyorum - Kesinlikle Katılmıyorum) sütunları bulunmaktadır. Ölçek Taşlıdere ve Eryılmaz (2012)'nin

tutum ölçeğinde 'Basit Elektrik Devreleri' konu başlığı için hazırlanan maddeler 'Kuvvet ve Hareket' olarak değiştirilip revize edilerek uyarlanmıştır. Oluşturulan tutum ölçeği için başarı testinde görüşlerini paylaşan aynı alan uzmanları tutum ölçeğini de amacına uygunluk ve yapı geçerliği bakımından değerlendirmişlerdir.

Tutum ölçeğinin (Ek-6) pilot uygulamasından elde edilen verilerle analizler yapılmıştır. Kuvvet ve Hareket Ünitesi tutum ölçeğinin yapı geçerliği için önce açıklayıcı faktör analizi çalıştırılmıştır. Analiz çalıştırılmadan önce elde ki verinin analize uygun olup olmadığı Keiser-Mayer-Olkin Örneklem Uygunluğu ve Bartlett'in Küresellik Testi ile incelenmiştir. Keiser-Mayer-Olkin test sonucu 0,892 çıkmıştır. Bu değer analizin çalıştırılması için gerekli olan 0,700 eşik değerinden oldukça yüksektir. Bartlett'in Küresellik Testi sonucu ise $\chi^2(276) = 3084,981$, $p < 0,05$ çıkmıştır. Bu sonuçlara göre mevcut örneklem üzerinden faktör analizi çalıştırılması uygun görülmüştür. Faktör analizinde Temel Bileşenler Analizi çalıştırılmış ve Varimax döndürme yapılmıştır. Analiz sonucunda öz değerleri (eigen values) birin üzerinde olan ölçeğin beş alt boyutu bulunmuştur. Beş alt boyut toplam varyansın %63.32 gibi oldukça yüksek bir yüzde ile açıklamaktadır. Herhangi bir madde çıkarılmamıştır. Tablo 6'da maddelerin faktör yükleri verilmiştir.

Tablo 6.

KT Ölçeğinin Beş Alt Boyutu ve Maddelerinin Faktör Yükleri

Maddeler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
TUTUM21	,799				
TUTUM23	,795				
TUTUM22	,782				
TUTUM19	,682				
TUTUM18	,659				
TUTUM20	,593				
TUTUM24	,518				
TUTUM17	,438				
TUTUM1		,732			
TUTUM2		,607			
TUTUM13		,604			
TUTUM3		,563			
TUTUM4		,544			
TUTUM5		,538			
TUTUM15			,740		
TUTUM14			,726		
TUTUM16			,654		
TUTUM12			,470		
TUTUM11				,753	
TUTUM9				,738	
TUTUM10				,654	
TUTUM6					,780
TUTUM7					,688
TUTUM8					,604

Not. 0,400'ün altında olan faktör yükleri boş gösterilmiştir.

Yukarda ki faktör analizi sonuçlarına göre, faktörlerin ilgili alan yazından (Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012) yararlanılarak isimlendirmeleri ve ilgili maddeleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7.

Maddelerin Faktörlere Göre Dağılımı

Faktör 1: Kuvvet ve Hareket Konusundaki Öz-Yeterlilik (Özgüven)	
1.	Kuvvet ve hareket konularında elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışırım. (Madde 17)
2.	Kuvvet ve hareket konularında başarısız olduğumda daha çok çabalarım. (Madde 18)
3.	Kuvvet ve hareket konularında yapılacak iş ne kadar zor olursa olsun, elimden geleni yaparım. (Madde 19)
4.	Kuvvet ve hareket konularını öğrenebileceğimden eminim. (Madde 20)
5.	Kuvvet ve hareket konuları ile ilgili daha zor problemler ile başa çıkabileceğimden eminim. (Madde 21)
6.	Kuvvet ve hareket konularında başarılı olabileceğimden eminim. (Madde 22)
7.	Kuvvet ve hareket konularında zor işleri yapabileceğimden eminim. (Madde 23)
8.	Yeterince vaktim olursa kuvvet ve hareket ile ilgili en zor problemleri bile çözebileceğimden eminim. (Madde 24)
Faktör 2: Kuvvetin Etkileri/Fiziksel Olaylar Ünitesinden Zevk Alma	
1.	Kuvvet ve hareket konularını severim. (Madde 1)
2.	Kuvvet ve hareket konularına karşı olumlu hislerim vardır. (Madde 2)
3.	Benim için kuvvet ve hareket konuları eğlendiricidir. (Madde 3)
4.	Okulda kuvvet ve hareket konularını çalışmaktan hoşlanırım. (Madde 4)
5.	Diğer konulara göre kuvvet ve hareket konuları daha ilgi çekicidir. (Madde 5)
6.	Kuvvet ve hareket konularını öğrenmek için bir fizik topluluğuna üye olmak isterim. (Madde 13)
Faktör 3: Kuvvetin Etkileri/Fiziksel Olaylar Ünitesinde İlgi Bağlantılı Davranışlar	
1.	Bana hediye olarak kuvvet ve hareket ile ilgili bir kitap veya kuvvet ve hareket ile ilgili aletler verilmesinden hoşlanırım. (Madde 12)
2.	Arkadaşlarımla kuvvet ve hareket konuları veya teknolojideki uygulamaları ile ilgili meseleleri konuşmaktan hoşlanırım. (Madde 14)
3.	Günlük hayatta arkadaşlarla kuvvet ve hareket konuları hakkında konuşmak zevklidir. (Madde 15)
4.	Kuvvet ve hareket konularında başarılı olmak için elimden geleni yaparım. (Madde 16)
Faktör 4: Kuvvetin Etkileri/Fiziksel Olaylar Ünitesindeki Motivasyon	
1.	Kuvvet ve hareket ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanırım. (Madde 9)
2.	Kuvvet ve hareket konularının, ilerideki çalışmalarımda bana yararlı olacağını düşünüyorum. (Madde 10)
3.	Kuvvet ve hareketin teknolojiye uygulamaları ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanırım. (Madde 11)
Faktör 5: Kuvvetin Etkileri/Fiziksel Olaylar Ünitesinin Önemi (Geleceğe Yönelik Beklentiler)	
1.	Kuvvet ve hareket konularının, ilerideki meslek hayatımda önemli bir yeri olacağını düşünüyorum. (Madde 6)
2.	Kuvvet ve hareket konularında öğrendiklerimin, gündelik hayatta işime yarayacağını düşünüyorum. (Madde 7)
3.	Kuvvet ve hareket konularında öğrendiklerimin, hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum. (Madde 8)

Çalışmadaki veriler ve bütünlük dikkate alındığında bunların bu çalışmada yüklendiği faktörlerle anlamlı olduğundan bu şekilde bırakılmaları uygun bulunmuştur. Genel olarak ve her bir faktör olarak güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve faktörler için sırasıyla 0,885; 0,824; 0,768; 0,797 ve 0,705 olarak bulunmuştur. Bütün ölçeğin güvenilirlik katsayısı ise $\alpha=0,929$ olarak bulunmuştur. Güvenirlik değerleri için sınır değer olan 0,700'den büyük bulunduğu için sonuçların

güvenilir olduğu belirtilebilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu sonuçlara göre, tutum ölçeğinden hiçbir madde çıkarılmayıp bu çalışmada “Kuvvet ve Hareket Tutum Ölçeği” adıyla kullanılmasına karar verilmiştir.

3.5. Öğretim Materyalleri

3.5.1. Günlük Etkinlik Kâğıtları

Deneysel süreçte her iki gruba da uygulanan yöntemle göre şekillenmiş basılı materyal olarak etkinlik kâğıtları dağıtılmıştır. Her sınıf için bir günde iki ders saati boyunca bir konu işlenmiştir. Ünite boyunca üç konu yer almaktadır ve her konu için dersin başında etkinlik kâğıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Süreç içerisinde de ilgili yöntemin basamakları doğrultusunda öğrenciler ÇİDKOM ile birlikte etkinlik kâğıtları doldurmuştur. Her iki grup için de o günün konusuyla ilgili etkinliklerin bulunduğu etkinlik kâğıtlarının dışında başka bir basılı materyal kullanılmamıştır. Her konu için etkinlik kâğıtları ölü arkalı 2 sayfa ve 1 yaprak form şeklindedir. Etkinlik kâğıtları uygulanan yöntemin basamaklarına göre şekillenmiştir. Etkinlik kâğıtlarının ön sayfası uygulanan yöntemle göre farklı olarak oluşturulmuşken arka sayfaları aynıdır ve değerlendirme soruları yer almaktadır. Deney grubu etkinlik kâğıdının (Ek-4) ön sayfasında bir problem durumu (senaryo) ve hemen altında problem soruları yer almaktadır. Problem durumunu yansıtan bir de fotoğraf bulunmaktadır. Kontrol grubu etkinlik kâğıdının (Ek-3) ön sayfasında ise öncelikle merak uyandırıcı bir soru daha sonra ÇİDKOM'daki haritayı açarak anlamlı cümleler yazdıkları kısım yer almaktadır sonunda ise öğrencilerin öğrendikleri bilgilerle doldurmaları için yeni boş bir kavram haritası bulunmaktadır. Etkinlik kâğıtlarının arka sayfalarındaki değerlendirme soruları kısmında sırasıyla 5 adet çoktan seçmeli test, 3 adet boşluk doldurma ve 3 adet Doğru/Yanlış soruları yer almaktadır. Öğrencilerin etkinlik kâğıdındaki bu kısımları ÇİDKOM kullanılarak nasıl doldurdukları ayrıntılı bir şekilde Bölüm 3.6.'da anlatılmıştır. Her grup öğrencilerine de ünite boyunca 3 konudan oluştuğundan toplam 3 etkinlik kâğıdı dağıtılmıştır. Ünite konuları sırasıyla aşağıda verilmiştir.

1. Hareket ve Hareket Türleri
2. Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma
3. Kuvvetin Cisimler Üzerinde Etkisi

3.5.2. Yöntem Kontrol Listeleri

DeneySEL süreci kontrol etmek ve basamaklar halinde iki yöntemin ayrımını yapmak amacıyla yöntem kontrol listeleri kullanılmıştır. Deney hem de kontrol grupları için ayrı ayrı hazırlanan yöntem kontrol listesi içerisinde uygulanan yöntemin basamaklarında yapılması gerekenler bir sıra içerisinde yer almaktadır. Araştırmacı sürecin başında bizzat durarak kontrol listelerini doldurmuştur. Öğretmenin gerçekleştirdiği aşamaları listede işaretleyerek unutulmuş kısım olduğunda öğretmeni uyarmıştır. Yöntem kontrol listeleriyle amaçlanan her iki grup için de yöntemlerin eksiksiz olarak işlemesi ve aynı materyal (ÇİDKOM) kullanılmasına rağmen yöntemlerin ayrımının yapılmasıdır. Deney grubunun yöntem kontrol listesi ÇPDÖ yöntemi, kontrol grubunun yöntem kontrol listesi ise ÇSYÖ yönteminin aşamaları doğrultusunda oluşturulmuştur. Deney grubu yöntem kontrol listesinde (Ek-2) yer alan ve ÇPDÖ yönteminin aşamaları çerçevesinde yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır.

1. Aşama (Problem Durumu) (15dk):

- Öğrenciler problem durumuyla karşılaştırıldı.
- Öğrencilerin dikkati probleme çekildi ve problemi birkaç kez okunmaları istendi.
- Problemi sesli bir şekilde okuyarak öğrencilerin dikkatle dinlemeleri istendi.
- Öğrencilerin kendilerini problemdeki kişinin yerine koymaları istendi.

2. Aşama (Tartışma ve Üretme) (15dk):

- Problem durumunun birkaç öğrenci tarafından tanımlanmasını istedi.
- Problem durumu iyice anlaşıldıktan sonra öğrencilerden küçük gruplar oluşturuldu ve birer başkan seçildi.
- Öğrencilerin kendi grupları içinde tartışarak birlikte problemleri bir bilim adamı gibi çözümlenmelerini ve etkinlik kâğıdına yazmalarını istedi.

3. Aşama (Problemin Çözümü ve Açıklama) (40dk):

- Gruplar halinde etkinlik kâğıdındaki problemlerin çözümünden sonra ÇİDKOM'da ilgili harita açıldı ve problemlerin altında bulunan ilgili içeriklere yönlendiren talimatları okumaları sağlandı.
- Talimatların yönlendirdiği içerikler öğrenciler tarafından incelenerek problemlere ürettikleri çözümlerin doğruluğu test edildi. Doğru yaptıkları problemleri işaretlemeleri istendi.

- Öğrencilerin 5 – 10dk ÇİDKOM'dan ilgili haritadaki içerikleri incelemelerini istedi.
- ÇİDKOM'daki harita ve içerikler birlikte incelendi.
- Bilimsel bilgi dosyası açılarak ders baştan aşağı problemlerle ilişkilendirilerek anlatıldı. (Bu süreçte öğrenciler problemlere verdikleri çözümlerin doğruluğunu test edecekler)

4. Aşama (Değerlendirme) (10dk):

- ÇİDKOM'dan Değerlendirme soruları dosyası indirildi ve slaytla perdeye yansıtıldı. Arka sayfadaki değerlendirme test soruları birlikte çözüldü.

Kontrol grubu yöntem kontrol listesinde (Ek-1) yer alan ve ÇSYÖ yönteminin aşamaları çerçevesinde yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır.

1. Aşama (Giriş) (10dk):

- Derse ÇİDKOM'daki hikâye ile başlandı.
- Derse giriş ve dikkati konuya çekme amaçlı 'Günlük Etkinlik Kâğıdındaki sorular soruldu.

2. Aşama (İleri Düzenleyicinin Sunulması) (15dk):

- İleri düzenleyici olarak ÇİDKOM'daki ilgili harita açıldı.
- Öğrencilerden kavram haritasındaki kavramlar ve ilişki cümlelerini kullanarak Günlük Etkinlik Kâğıdına cümleler yazmaları istendi.

3. Aşama (Konunun Sunulması) (35dk):

- ÇİDKOM'dan ilgili içerikler kullanılarak, konu örneklerle anlatıldı. Öğrencilerden örnekler vermeleri istenildi.
- ÇİDKOM'da ilgili haritadaki bilimsel bilgi dosyası açıldı. Teorik bilgiler öğrencilere anlatıldı.
- Öğrencilerden cümleler kurmaları istenildi. Öğrencilerle soru-cevap şeklinde konu sunuldu.
- ÇİDKOM'dan Değerlendirme soruları dosyası indirildi ve slaytla perdeye yansıtıldı. Arka sayfadaki değerlendirme test soruları birlikte çözüldü.











4. Aşama (Bilişsel Örgütlenmenin Güçlenmesi) (20dk):

- Öğrencilerin ÇİDKOM'da incelemeyeği içerik kalmışsa tekrar incelemelerine izin verildi.
- Günlük Etkinlik Kâğıdında yer alan yeni boş bir kavram haritası öğrenciler tarafından yönergelere uygun şekilde dolduruldu.

3.5.3. Çevrimiçi Kavram Öğretim Materyali (ÇİDKOM)

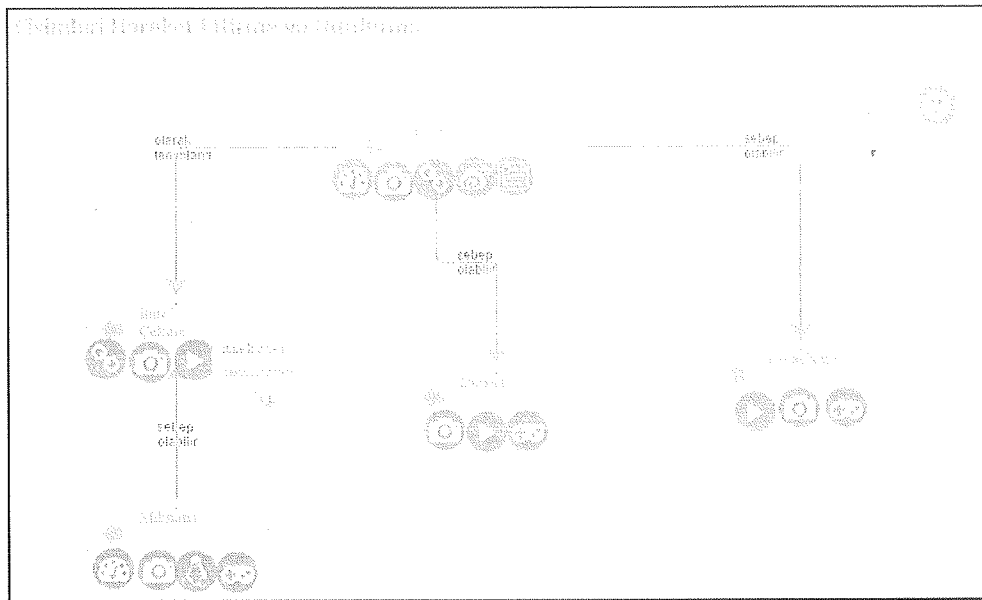
Alan yazın taramasında bahsedilen ve önemi vurgulanan noktaları kapsayacak, eksiklikleri ortadan kaldıracak ve fen öğretimi için yeni bir kavram öğretim materyali olacak olan "Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali" (ÇİDKOM), araştırmanın uygulamaları boyunca kontrol ve deney grubunun her ikisinde de kullanılmıştır. ÇİDKOM, kavram öğretimine özgü yeni ve özgün ağ tabanlı bir materyaldir. ÇİDKOM'u literatürde yer alan kavram haritalama programlarından ayıran özelliği içerisinde semantik ve sosyal ağ özelliklerinin bulunmasıdır.

Fen derslerinde konuların temel taşları kavramlardır. Konuyla doğrudan ilgili her bir kavram aslında o konunun sınırlarını da gösterir. İçerikler ise her bir kavramın altına bağlanmış, o kavramı farklı kanallarda (eğitimsel video, animasyon, simülasyon, resim, eğitsel oyun, etkinlik-deney, hikaye, düz metin, kavram karikatürü vb.) temsil eden öğelerdir. ÇİDKOM'da bu içeriklerin temsil edildiği ikonlara Şekil 4'te yer verilmiştir.

	Hikâye		Kavram karikatürü
	Değerlendirme soruları		Başka bir bağlantı
	Video		Animasyon
	Resim veya fotoğraf		Simülasyon
	Etkinlik-deney		Eğitsel oyun

Şekil 4. ÇİDKOM'daki İçerik İkonları

ÇİDKOM'da bu ikonların kavramların altında nasıl yer aldığı örnek bir kavram haritasıyla Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Kavram Haritasında Yer Alan İçerik İkonları

ÇİDKOM'da bir Fen ve Teknoloji öğretmeni kavram öğretimi amacıyla bir konunun tüm kavramlarını bir düzen içerisinde oluşturabilmekte, ilgili kavramı ve bağlantı cümlelerini yazarak bir kavram haritasında birleştirebilmektedir. Bunun yanında istediği kavramın altına istediği tür içeriği (eğitimsel video, animasyon, simülasyon, resim, eğitsel oyun, etkinlik-deney, hikaye, düz metin, kavram karikatürü vb.) ekleyebilmektedir. ÇİDKOM öğretmene kendi kavram haritasını oluşturarak kavramların altına istediği içerikleri ekleyebilmenin yanı sıra kendisiyle paylaşılan bir haritayı düzenleyebilme, istediği haritayı başka kullanıcı veya kullanıcı grubuyla paylaşabilme ve daha önce eklenmiş mevcut içerikleri de kendi kavram haritasına ekleyebilme imkânı sağlamaktadır.

ÇİDKOM, HTML5 tabanındaki ağ yapısıyla farklı türde cihazlarda (laptop, masaüstü, tablet bilgisayar, akıllı telefon vb.) ve farklı işletim sistemlerinde (Windows, MacOS, Android vb.) çalışabilmektedir. Günümüzde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülen FATİH projesi ile birebir uyumlu bir yapısı bulunan ÇİDKOM tamamen eğitime odaklıdır. Çevrim içi, sosyal ağ ve semantik ağ destekli alt yapısıyla kullanıcı dostu bir materyaldir.

Her öğretmen, öğrenci ve tabii ki yöneticinin kendine ait bir profil sayfası bulunmaktadır. Bu profil sayfasından paylaşımlarını yapabilmektedirler. www.cidkom.com ve www.cidkom.net sayfalarından ulaşılabilen ÇİDKOM, bu

sayfalarda belirtildiği şekliyle öğretmen ve öğrencilere çevrimiçi bir kavram öğretimi aracı olarak aşağıdaki yenilikleri getirmiştir. ÇİDKOM'da öğretmenlerin halî hazırda yapabilecekleri aşağıda sıralanmıştır:

- Öğretmen harita editörünü kullanarak kavram haritası oluşturabilir ve kavramların altına içerikler ekleyebilir. Bunu yaparken kavramları ve içerikleri istediği yere konumlandırmakta özgürdür. Ayrıca oluşturduğu kavram haritasının öğrencinin gözünde nasıl görüldüğünü editördeki “ön izle” butonunu tıklayarak görebilir.
- Öğretmen dilediği kavramı ve içeriği yüklemekte özgürdür.
- Öğretmen kendi eklediği içerikleri kolaylıkla ayırt edebilir.
- Öğretmen sınırsız farklı kavram haritası hazırlayabilir, bunlara içerik yükleyebilir ve bu haritaları birbirine bağlayabilir.
- ÇİDKOM'a üye olan bütün öğretmen ve öğrencilerle içerik ve harita paylaşabilir.
- ÇİDKOM'a üye olan bütün öğretmen ve öğrencilerle mesajlaşabilir, genel (resimli veya metin bazlı) duyurular yapabilir.
- ÇİDKOM'a üye olsun olmasın bir başkası ile bir harita görüntüsünü (png formatında) paylaşabilir.
- Sınıfındaki sisteme kayıtlı öğrencileri ile anlık mesajlaşma yapabilir.
- Öğretmenin ödev olarak sisteme yüklediği haritayı öğrencilerinin ne kadar incelediğini (süre, içerikler, harita vb.) bunların raporlarını inceleyebilir ve takip edebilir.
- Öğretmen kendisine paylaşılan haritaları beğenebilir, yorum yapabilir.
- Kendi hazırladığı bir haritayı başka öğretmenlerinde paylaşabileceği şekilde kullanıma açabilir ve bunlara ekleyeceği açıklamalarla diğer öğretmen arkadaşlarını yönlendirebilir (Örneğin; “Dün derste haritada ekli videoyu kullandım ama sanırım bunu destekleyecek bir animasyona ihtiyaç var, sen istersen bir animasyon ekleyip kullanabilirsin” şeklinde paylaşımlar olabilir).
- Çevrimiçi yapısı ile internete ulaşılabilen her cihazdan ulaşılabilir. (<http://www.cidkom.com/Whats.aspx>)

Bunun gibi daha birçok özelliği bünyesinde barındıran ileri organize edici yazılım ÇİDKOM; yukarıda bahsedilen yapısı, semantik ağ ve sosyal ağ destekli bir çeşit e-öğrenme ortamı ile ileri düzenleyici modellerinin bir kavram haritası üzerinde ve sadece o kavrama özgü öğrenme ortamlarının birleştirildiği bir araçtır. Öğretmen,

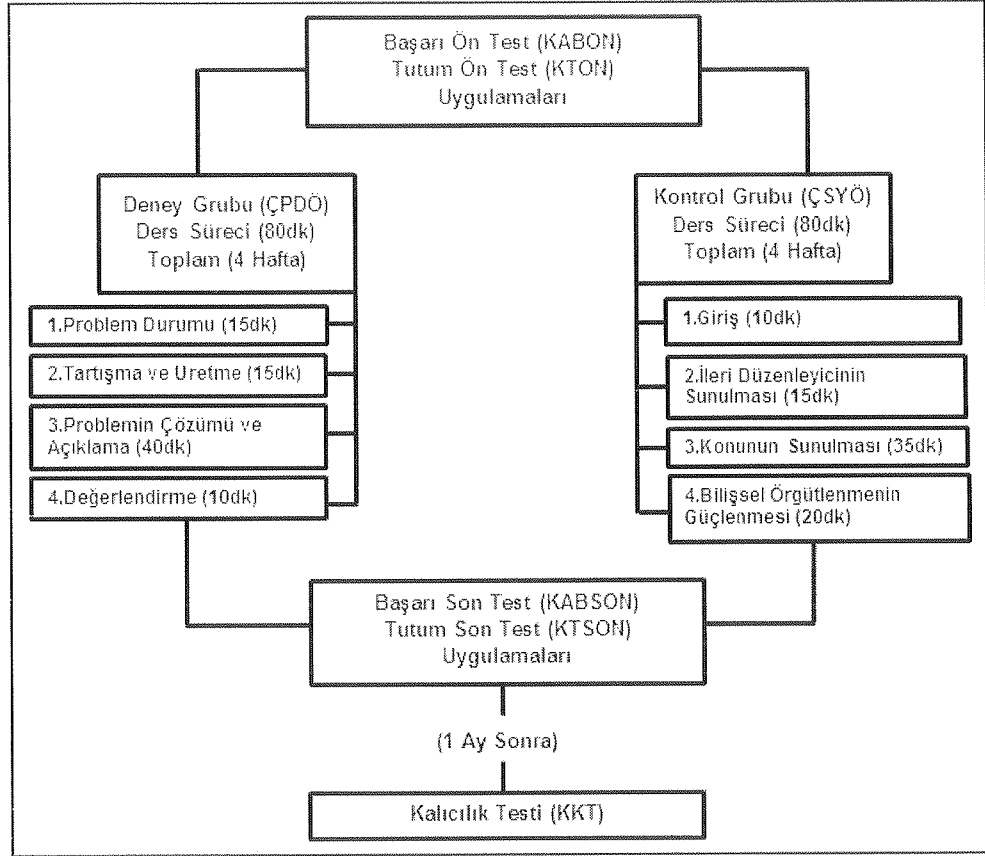
öğrenci ve yönetici profillerinin bulunduğu ÇİDKOM sosyal ağ özelliği ile öğrenci ve öğretmenlerin materyal üzerinden bilgi alışverişi yapmalarına, iletişim kurmalarına bunun yanında yeni kavram haritaları ve içerikler ekleme fırsatı sağlamaktadır. Bu bağlamda ÇİDKOM'da öğrencilerin hali hazırda yapabilecekleri ise aşağıda sıralanmıştır:

- Öğretmenin paylaştığı haritaya yorum yapabilir, beğenebilir.
- İzledikleri, okudukları veya takip ettikleri içerikleri değerlendirebilir, böylece içerikleri yükleyen öğretmenlerine fikir verebilir.
- Her zaman öğretmeni tarafından onaylanmış ve konuyu öğrenmesi bakımından her zaman doğru kaynaklara yönlendirilmiş olduğu için gönül rahatlığıyla içeriklerde gezinebilir.
- Anlık mesajlaşma ile ders öğretmeni ve diğer sınıf arkadaşları ile mesajlaşabilir. Sınıf arkadaşlarının çevrimiçi olması gereklidir, öğretmene ise çevrimiçi olmasa da mesaj gönderebilir.
- İnternet bağlantısı olan ve internete girebilecek bir cihaz (tablet, cep telefonu, bilgisayar vb.) olan her yerde rahatlıkla ÇİDKOM'u kullanabilir.
- Harita bazlı, içerik bazlı, kazanım bazlı yorumlar ve değerlendirmeler yapabilir.
- Öğretmenin kendisi ile paylaştığı haritalardan inceledikleri ile ilgili istatistik bilgileri görebilir. (<http://www.cidkom.com/Whats.aspx>)

3.6. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları

Başarı testinin uzman görüşleri alındıktan ve tutum testinin faktör analizi yapıldıktan sonra son hali verilen veri toplama araçlarının ön test uygulaması yapılmıştır. 3 hafta sürmesi planlanan yöntemlerin uygulamaları ise 30.12.2014 tarihinde başlamış olup 20.01.2015 tarihinde sonlanmıştır. Fakat olumsuz hava şartlarından okulların 4 gün tatil olması nedeniyle uygulamalara 4 gün ara verilmiştir. Süreçte eksik kalan 4 gün diğer haftaya eklenmiştir. Dolayısıyla konuları eksik kalan şubelerin uygulamaları 1 hafta sarkmıştır. Uygulamaların bitimini takip eden haftada öğrencilere son testler uygulanmıştır. İlk testle son test arasında dört haftalık bir süre bulunmaktadır. Son testler uygulandıktan sonra 2014-2015 eğitim yılının yarıyıl tatiline girilmiştir. İkinci dönem ise öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını ölçmek amacıyla son test uygulamasından yaklaşık olarak 1 ay sonra öğrencilere aynı başarı testi 19.02.2015

tarihinde tekrar uygulanmıştır. Deneysel uygulama sürecinin tamamı akış şeması halinde Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları Akış Şeması

Ünitenin anlatımı sürecinde öğretmen her iki grupta da o güne ait olan konunun etkinlik kâğıtlarını uygulamalar boyunca kullanılan üç adet deney grubu etkinlik kâğıtları (Ek-4) ve üç adet kontrol grubu etkinlik kâğıtları (Ek-3) öğrencilere dağıtmıştır. Her konu için öğrencilere dağıtılan bu etkinlik kâğıtları yöntemlerin basamaklarına göre şekillenmiştir. Deney grubu etkinlik kâğıtları PDÖ yönteminin basamakları dikkate alınarak hazırlanırken kontrol grubu etkinlik kâğıtları ise SYÖ yönteminin basamakları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu yöntemler ÇİDKOM entegre edilerek uygulandığı için uygulama sürecinin anlatımında da (ÇPDÖ ve ÇSYÖ) kısaltmaları kullanılmıştır. Bu basılı materyallerin hazırlanmasının birincil amacı uygulama sürecinde iki yöntemin ayrımını iyi bir şekilde yapabilmektir. İki yöntemde de aynı materyal (ÇİDKOM) kullanılmıştır. Fakat ÇİDKOM'un kullanım tarzı yöntemlere göre şekillenen bu etkinlik kâğıtlarına göre değişmiştir. Deney ve kontrol grubu etkinlik kâğıtlarının ön yüzler yöneme göre farklılaşırken arka

yüzündeki değerlendirme soruları ise aynıdır. Uygulamalarda grupların her ikisine de aynı öğretmenin eğitim vermesi ve değerlendirme kısmında aynı soruların kullanılmasının amacı gruplar arasındaki fırsat eşitliğini sağlamaktır. Ama bu değerlendirme aşaması deney grubunda son aşama olan 4. aşamada yer alırken kontrol grubunda ise 3. aşamada yer almaktadır. Etkinlik kâğıtlarının kullanımı ÇİDKOM ile etkileşimli olarak gerçekleşmiştir. Etkinlik kâğıtlarının arka sayfasında sırasıyla 5 adet çoktan seçmeli, 3 adet boşluk doldurma ve 3 adet Doğru/Yanlış soruları yer almaktadır. Her iki grubun etkinlik kâğıtlarının arka sayfası aynı olduğu için bu kısımda sadece ön sayfalarındaki farklardan ve ÇİDKOM ile birlikte nasıl kullanıldığından bahsetmek uygun görülmüştür.

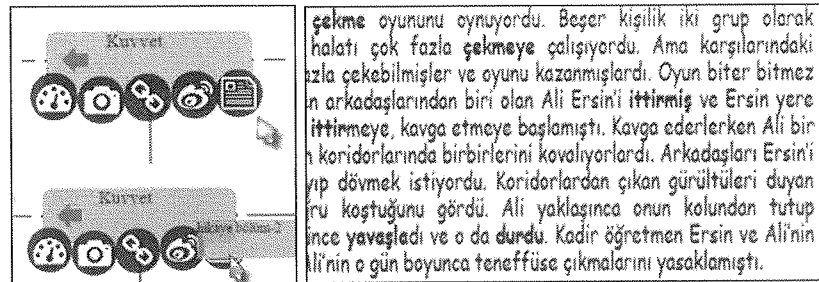
Deney grubu etkinlik kâğıdının ön sayfasında bir problem durumu yer almaktadır. Sayfanın yarısını kaplayan metnin sol köşesinde de o durumu yansıtan bir fotoğraf bulunmaktadır. Bu fotoğrafın amacı öğrencilerin o durumu kendi başlarından geçmiş gibi hayal etmelerine yardımcı olmaktır. Sayfanın alt kısmında ise o problem durumunun alt soruları yer almaktadır. Doğrudan problem durumuyla ilişkili olan bu soruların çözümünde ÇİDKOM'dan yararlanılmıştır. Soruların altında koyu yazılı yönergeler çözüme götürücü içeriğin ÇİDKOM'da hangi kavramın altında yer aldığını belirtmektedir. Öğrenciler gerek bireysel çabalarıyla gerekse gruplar halinde tartışarak bu içerikleri inceleyip çözüm önerileri üretmiştir. Bir sonraki aşamada ise bu önerileri test etmişlerdir. Bu süreçte çözüme yönelik bilgileri öğrenciler ÇİDKOM'dan araştırmıştır.

Kontrol grubunun etkinlik kâğıdının ön sayfasında ilk olarak öğrencilerin dikkatini çekecek bir soru bulunmaktadır. Bu kısım ÇİDKOM açılmadan önce yapılmıştır. Birkaç öğrenciden soruya verdikleri cevapları okumaları istenmiş daha sonra birlikte cevaplanarak 2. kısma geçilmiştir. Bu kısımda ÇİDKOM'dan ilgili kavram haritası açılarak öğrencilerin kavram ve ilişkileri dikkate alarak anlamlı 2 ya da 3 cümle yazmaları istenmiştir. Bu kısmın başında ilgili haritadan bir cümle örnek olarak verilmiştir. 3 kısımda ise ÇİDKOM'daki kavram haritası ve içerikler kullanılarak ders baştan aşağı sunuş tarzıyla anlatılırken örnekler verilerek süreç soru-cevap şeklinde yürütülmüştür. Ön sayfanın son kısmında ise boş bir kavram haritası ve yanında kavram ve ilişki listeleri verilmiştir. Öğrencilerin listelerdeki ilişki cümlelerine ve kavramlara kullanarak boş kavram haritasını doldurdıkları bu aşamada ÇİDKOM kullanılmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarında ÇİDKOM'da aynı kavram haritaları kullanılmıştır. Sadece yöntemlere göre gruplarda farklı uygulamalar olmuştur. Kontrol grubunda ders sürecinde yapılanlar ikinci haftanın konusu olan "Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma" konusu, deney grubunda yapılanlar ise üçüncü hafta konusu olan "Kuvvetin Cisimler Üzerinde Etkisi" konusu örnek alınarak aşamalar halinde ifade edilmiştir.

3.6.1. Kontrol Grubu Uygulamaları (Sunuş Yoluyla Öğrenme):

Kontrol grubunda iki ders saati (40 + 40 = 80dk) süresince yapılan uygulamalar 2. hafta konusu olan "Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma" konusunun kavram haritası ve içerikleri örnek alınarak burada kısaca anlatılmıştır. Kontrol grubunda ÇİDKOM destekli SYÖ (ÇSYÖ) yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda ders giriş dâhil dört aşamalı bir süreci kapsamaktadır. (1) Giriş aşaması 10 dakika olarak planlanmıştır. Öğretmen öğrencilere dersin genel hedeflerini ve o derste neler öğreneceklerini anlatmıştır. Derse öğrencilerin ilgisini toplamak ve konuya dikkatlerini çekmek için o günkü konunun tüm kavramların ismi geçen yerlerin kalın olarak vurgulandığı bir hikâyeye ile başlandı. Hikâyede kalın fontlu yazılarla amaçlanan öğrencilerin o gün öğrenecekleri kavramlara ilgilerini çekmektir. Her harita için hikâyeler en üstteki genel kavramın en sağındaki düz metin ikonunda yüklüdür (Şekil 7).



Şekil 7. ÇİDKOM'da Hikâye İçeriğinin Haritadaki Yeri ve Hikâyeden Bir Bölüm

Daha sonra öğretmen, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla dersin hedeflerinden bahsedip etkinlik kâğıdının başında belirtilen soruları yöneltmiş ve öğrencilerin cevaplarını beklemiştir. Örnek olarak Şekil 8'deki soru öğrencilere yöneltilmiştir.

AD- SOYAD: _____ SINIF: _____ OKUL: _____

CİSİMLERİ HAREKET ETTİRME VE DURDURMA [2.Hafta Etkinlik Kâğıdı]

1. GİRİŞ: Bugün dersimizde kuvvetin tanımını ve kuvvet sayesinde cisimlerin nasıl hareket ettirilir ve nasıl durdurulduğunu öğreneceğiz. Derse başlarken öğretmeninizin konu ile ilgili bahsettiklerini dinleyerek aşağıdaki sorulara cevaplarınızı verilen boşluklara kısaca yazınız.

- Sizce kuvvet ve hareket arasında bir ilişki var mıdır? Var ise bu ilişkiyi nasıl açıklarsınız? Sizce hareket eden bir cismi yavaşlatmaya ya da durdurmaya çalışmak tehlikeli olabilir mi?

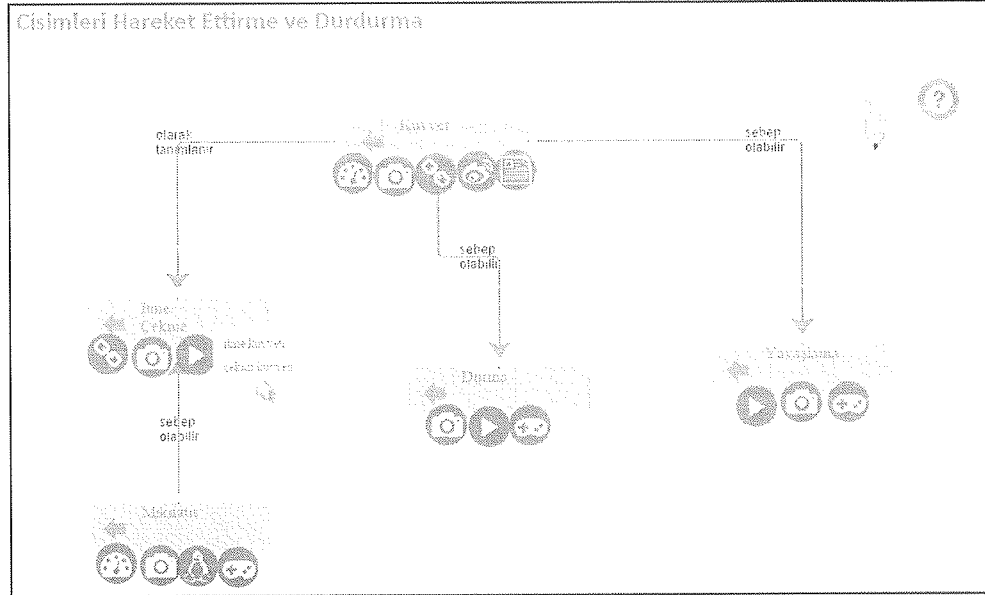
.....

.....

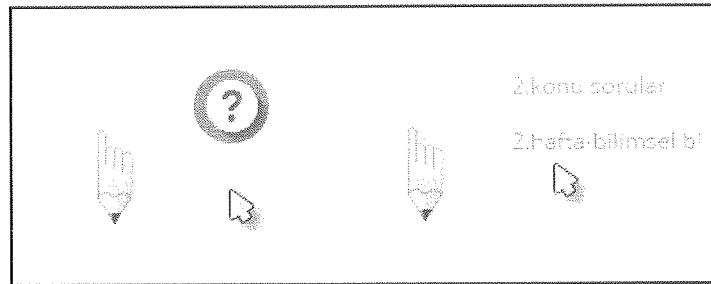
.....

Şekil 8. Kontrol Grubu Etkinlik Kâğıdı Giriş Aşaması Soru Örneği

Bu soru konuyu günlük hayatla ilişkilendirdiği için öğrencilerin oldukça dikkatini çekmiştir. (2) Bir diğer bölüm olan ileri düzenleyicilerin sunulması aşaması 15 dakika olarak planlanmıştır. Bu aşamada öğretmen ileri düzenleyici olarak Şekil 9'da verilen ÇİDKOM'dan o konunun kavram haritasını açmıştır.



Şekil 9. "Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma" Konusunun Kavram Haritası



Şekil 10. 'Bilimsel Bilgi' ve 'Değerlendirme Soruları' Dosyası

Şekil 10'da verilen bilimsel bilgi ve değerlendirme soruları dosyalarının bulunduğu haritanın sağ üst köşesindeki soru işareti dâhil olmak üzere konuya atfedilmiş bütün kavramlar ve bunlara yüklenen içerikler görülmektedir. Örneğin Şekil 5'te 'İtme/Çekme' kavramının sağ altındaki simülasyon ikonunun üzerine gelindiğinde mavi yazılı içerik listesinde 'itme kuvveti' ve 'çekim kuvveti' ismiyle iki tane simülasyon içeriğinin olduğu görülmektedir. Öğretmenin yönlendirmesi ve konulara başlama sırasını bildirmesi ile yöntemin basamakları dâhilinde konu bu haritaya bağlı kalınarak işlenmiştir. Öğretmen Şekil 5'teki haritayı ilk olarak açtığı anda öğrencilerden haritayı ve kavram yapılarını incelemelerini istemiştir. Öğrenilecek yeni konu kavram haritasıyla bütüncül bir çerçevede öğrencilerin önüne sunulmuştur. Bu aşamada öğretmen öğrencilerden kavram haritasındaki kavram ve ilişki bağlarını incelemelerini ve etkinlik kâğıdına (Ek-3) kavramlar ve ilişki cümlelerini kullanarak en az iki anlamlı cümle yazmalarını istenmiştir. Öğrencilere örnek olması için bir cümleye etkinlik kâğıdında yer verilmiştir. Bu kısma Şekil 11'de yer verilmiştir.

2. ÖN ORGANİZE EDİCİNİN SUNULMASI: ÇİDKOM haritasını açınız. Bu haritadaki kavramların birbirleri ile olan ilişkilerini inceleyerek, kavramları ve ilişki tümcelerini kullanarak anlamlı cümleler yazınız. **ÖRNEK:** "Kuvvet, itme-çekme olarak tanımlanır."

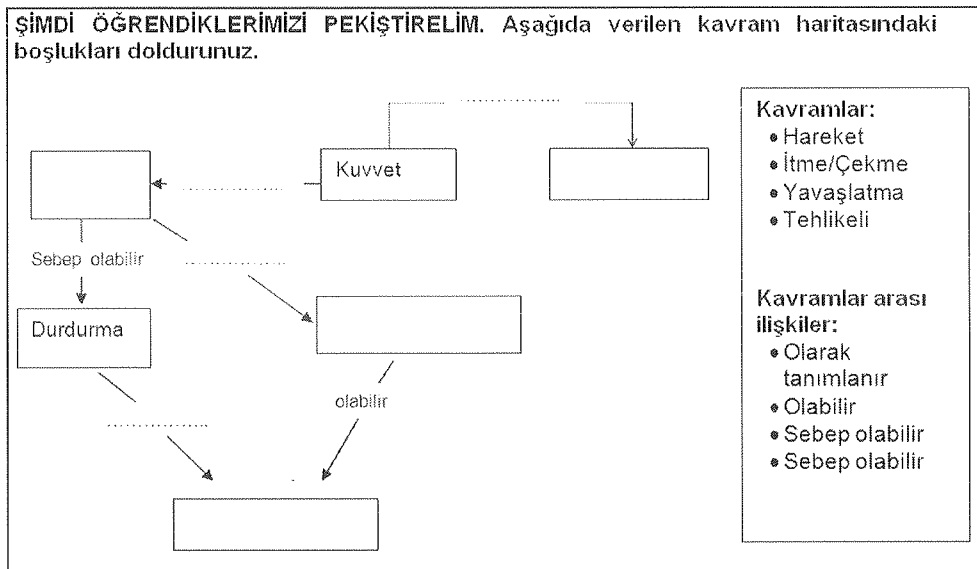
Şekil 11. Kavram Haritasından Cümle Oluşturma Örneği

Şekil 9'daki haritaya göre öğrencilerin yazabilecekleri diğer cümleler:

- **Kuvvet durmaya** sebep olabilir.
- **Kuvvet yavaşlamaya** sebep olabilir.
- **Mıknatıs itme/çekmeye** sebep olabilir.

(3) 'öğrenilecek yeni konunun materyalin sunulması' ise en uzun zamanı (35 dakika) alan, öğrenilecek yeni konu öğretmen tarafından öğrencilere anlatıldığı aşamadır. Harita incelemeleri bittikten sonra öğretmen öğrencilerden bilimsel bilgi dosyasını (Şekil 6'da soru işareti logosundaki 2. dosya) açarak dersi dikkatle dinlemelerini istemiştir. Bu aşamada ders bilimsel bilgi dosyası üzerinden baştan sona kadar sunuş yöntemiyle anlatılmıştır. Bu anlatım sırasında ÇİDKOM'a yüklü olan içerikler incelenmiştir. Ders arası bu aşamada olmuştur. Dolayısıyla bir derste anlatılmadan kalan bölüme diğer derste devam edilmiştir. Bu aşamada öğretmenin verdiği her örnek, açtığı her sunum, izlettiği her video veya gösterdiği her içerik ÇİDKOM'da o

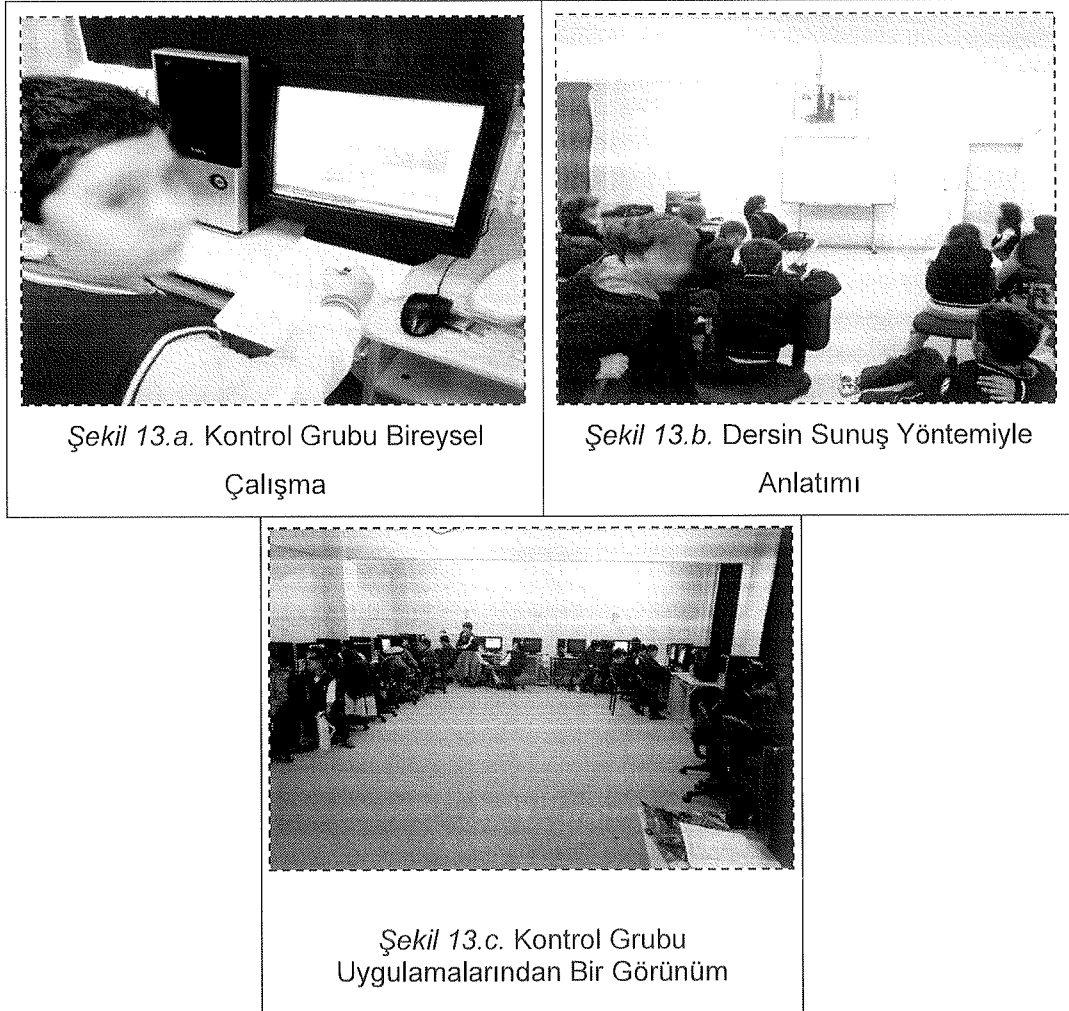
ders için atanan içerikler olmuştur. Daha sonra öğretmen öğrencilerinin de örnekler verip cümleler kurmalarını sağlamıştır. Öğretmen konuyu öğrencilerin etkin katılımını sağlayarak, genelden özele doğru soru-cevap şeklinde sunmuştur. Geriye kalan son 20 dakikalık zamanda ise öğrencilerin, öğrendiklerini tekrar etmelerini ve etkinlik kâğıdının arkasındaki soruları çözmelerini istemiştir. Aynı sorular (Şekil 10'daki soru işareti logosundaki "konu soruları isimli" ilk dosya) ÇİDKOM'da da yüküdür ve buradan projeksiyonla perdeye yansıtılıp tek tek çözümlenerek tamamlanmıştır. Bu değerlendirme soruları aracılığıyla öğrencilerin bilgileri öğrenip öğrenmedikleri kontrol edilmiştir. Eksik noktalar tamamlanarak konu pekiştirilmiştir. (4) Buna ek olarak son aşama olan bilişsel örgütlenmenin güçlenmesi aşamasında öğrencilerin inceleyemedikleri ya da önemli olduğu düşünülen (tekrar incelenmesi gereken) içeriklerin tekrar incelenmesi için öğrencilere belli bir zaman tanınmıştır. Öğretmen son olarak öğrencilerden etkinlik kâğıdında (Ek-3) yer alan, yeni boş bir kavram haritasını yönergeler doğrultusunda doldurmalarını istemiştir. Boş bir kavram haritası kullanılarak yapılan bu değerlendirmeye öğrenciler öğrendiklerini yeni bir duruma uyarlamışlardır. Boş kavram haritası, sadece etkinlik kâğıdında yer aldığı için doldurulması esnasında ÇİDKOM kullanılmamıştır. Son kez sorular sorularak eksik öğrenmeler varsa giderilmeye çalışılmıştır. Dersin sonunda öğrencilere sunulan boş kavram haritası Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 12. Öğrencilerin Doldurduğu Boş Bir Kavram Haritası Örneği

Örnekleme olarak seçilen her iki okulda da kontrol grubu öğrencilerine ÇİDKOM kullanılarak ders anlatılmıştır. ÇİDKOM öğrencilerin önlerindeki bilgisayarda açık

olduğu gibi aynı zamanda ana bilgisayardan da projeksiyonla perdeye yansıtılmıştır. Kontrol grubunda ders işleyişinin en belirgin özelliği sürecin 3. aşamasında konuların baştan sona kadar sunuş yöntemi ile projeksiyondan yansıtılarak anlatılmasıdır. Yöntemin en belirgin özelliğini yansıtan bu 3. aşama öğrenci-öğretmen arasında soru-cevap şeklinde ve örnekler verilerek tamamlanmıştır. Kontrol grubu uygulamalarını yansıtan fotoğraflara Şekil 13'te yer verilmiştir.



3.6.2. Deney Grubu Uygulamaları (ÇPDÖ Yöntemi)


Öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırmasına dayalı deney grubundaki uygulamalardan iki ders saati (40 + 40 = 80dk) süresince yapılan uygulamalar 2. hafta konusu olan "Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma" konusunun kavram haritası ve içerikleri örnek alınarak burada kısaca anlatılmıştır. Deney grubunda ÇİDKOM entegre edilmiş PDÖ yöntemi (ÇPDÖ) kullanılmıştır. Bu süreçte

öğrencilerden küçük gruplar oluşturulmuştur. Her grup için grubunu organize etmesi, grubundaki arkadaşlarıyla çalışarak etkinlik kâğıtlarındaki problemlere birlikte cevap vermeleri amacıyla grup başkanları seçilmiştir. Deney grubunda da dersler dört aşamalı bir süreci kapsamaktadır. Deney grubunda (40 + 40 = 80dk) iki ders saati süresince yapılanlar yine kontrol grubundaki gibi üçüncü haftanın konusu olan “Kuvvetin Cisimler Üzerinde Etkisi” konusu örnek alınarak irdelenmiştir.

(1) Problem durumu aşamasında öğrencilerin dikkati bir problem durumuna çekilmiştir. Problem durumu sadece etkinlik kâğıdında yer aldığı için bu aşamada henüz ÇİDKOM kullanılmamıştır. İlk olarak öğrencilerden dağıtılmış olan etkinlik kâğıdındaki (Ek-4) problem durumunu okumaları istenmiştir. 15 dakikalık bu süreçte problem durumunun net bir şekilde anlaşılması için 4 aşamada irdelenmiştir.

Öğrencilerin problem durumunu dikkatlice okumaları ve problemi kendileri yaşamış gibi hayal etmeleri istenmiştir. Problem ikinci kez de öğretmen tarafından okunmuştur. Öğretmen problemi okurken öğrencilerden dikkatlice dinlemeleri ve hayal etmelerini istenmiştir. Öğretmen daha sonra söz hakkı verdiği birkaç öğrenciye problem durumunu anlattırarak öğrencilerin problemi tam olarak anlayıp anlamadıklarını test etmiştir.

Son olarak gözden kaçan bir kısım varsa tekrar hatırlatılmıştır. Bu tekrarların amacı öğrencileri bir problem durumuyla yüzleştirmek ve problemi net bir şekilde kavrayıp problem durumuna kendi probleymiş gibi yaklaşmalarını sağlamaktır. Bu sürecin asıl amacı öğrencilerin bir sonraki aşamada gerek kendi çapalarıyla bireysel olarak gerekse grup olarak probleme çözüm önerileri üretmeye ve ÇİDKOM'dan buna yönelik araştırma yapmaya başlamadan önce problemi eksiksiz olarak kavradıklarından emin olmaktır. Üçüncü hafta konusunun problem durumu Şekil 14'te verilmiştir.



On bir katlı bir apartmanın yedinci katında oturuyorsunuz. Sıra arkadaşınız Semih sizin evinize ders çalışmaya geliyor. Ders çalıştıktan sonra siz onu uğurluyorsunuz. Eve geri döndüğünüzde çalışma masanızın üstünde arkadaşınızın müzik çalarını gördünüz. Arkadaşınıza seslenmek üzere tam balkona çıktığınızda Semih'in çoktan gözden kaybolduğunu görüyorsunuz. 10 dk sonra kapı zili çalıyor ve arkadaşınız müzik çalarını unuttuğunu söylüyor. Yalnız büyük bir sorunla karşı karşıyasınız. Arkadaşınız gittikten sonra kapıyı kilitletiniz ve anahtarı nereye koyduğunuzu unuttunuz. Anne ve babanızın da misafiriğe gittikleri yerden akşam geleceğini biliyorsunuz. Semih'e müzik çalarını yarın okula getireceğinizi evde kilitletiğinizi balkondan konuşarak söylediniz. Fakat daha büyük bir problemle karşı karşıya kaldınız. Semih, müzik çaları Akın'dan akşamüstüne kadar ödünç aldığını ve biraz sonra onu vermesi gerektiğini söylüyor.

Siz de bu durumda çaresiz kaldınız. Tek çare olarak müzik çaları kırmadan balkondan aşağı atmanız gerekecek. Bunu yapabilmek için işe yarar şeyler bulmaya çalışıyorsunuz. Hızlıca mutfaka ip bulmak için gittiniz fakat ip bulamadınız. Mutfakta 4 bulaşık sünger ve bir koli bandı bunun yanında içi pamuk dolu, yırtılmış, kirli bir yastıktan başka bir şey yoktu. Arkadaşınızın müzik çalarını mutfakta bulduğunuz malzemeleri kullanarak kırmadan aşağıya nasıl atabileceğinizi düşünüyorsunuz.

Şekil 14. "Kuvvetin Cisimler Üzerinde Etkisi" Konusunun Problem Durumu

(2) Tartışma – Üretim aşamasında problemle karşılaştırılan öğrencilerden problem durumunu tanımlamaları istenmiştir. Öğrencilerin problem sorularına öncelikle bireysel olarak cevap vermeleri ve daha sonra grup çalışmasında bireysel çözüm önerilerini sunarak en doğru cevabı bulmaya çalışmaları sağlanmıştır. Öğrenciler problem durumunu (senaryo) okuyup anlayarak altındaki sorulara küçük gruplar halinde, aktif katılım göstererek çözüm önerileri üretmişlerdir. Grup çalışmalarında her grup için bir grup başkanı seçilmiştir ve her hafta grup başkanları değiştirilmiştir. Buradaki amaç her öğrencinin sorumluluk almasını ve öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamaktır. Grup başkanının görevi ise grup çalışmasını organize ederek ve bir bilim adamı gibi birlikte probleme çözüm üretmeyi sağlayarak grup tartışmasını yönetmektir.

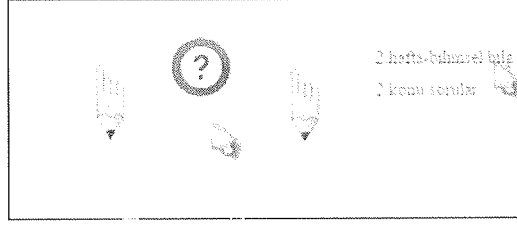
Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar öğretmen tarafından grup başkanlarıyla görüşülerek kontrol edilmiştir. Öğrenciler grup tartışmasıyla çözüm önerilerinde bulunurken aynı zamanda bilgisayarlarının ekranında ÇİDKOM'daki ilgili içeriği de incelemişlerdir. Etkinlik kâğıdında bulunan her sorunun altında ilgili soruyu çözüme götürmede yardımcı olacak bilginin ÇİDKOM'da nerede ve hangi içerik olduğunu belirten önermeler farklı yazı tipiyle yer almaktadır (Şekil 15).

1. Arkadaşınızın müzik çalarını 7 kattan aşağı atarsanız ne olur? Müzik çaları balkondan attığınızda aşağı doğru hızla düşmesine neden olan nedir? ("**Şekil Değişikliği**" kavramının altındaki video içeriklerinden 3. videoyu izleyiniz.)
2. Sizce "bükme, sıkma, vurma, germe" eylemlerinden herhangi birini uyguladığınızda şekil değişikliği olmayan maddelere ne denir? ("**Esnek Madde**" kavramının altındaki video ve fotoğraf içeriklerini inceleyiniz.)
3. Mutfakta 4 sünger, 1 koli bandı ve içi pamuk dolu eski, yırtık bir yastıktan başka işe yarar bir şey yoksa müzik çaları arkadaşınıza balkondan aşağı kırmandan nasıl atabilirsiniz? ("**Şekil Değişikliği**" kavramının altındaki "**şekil değişikliğini engellemek**" isimli düz metin içeriğini açınız.)

Şekil 15. Deney Grubu Etkinlik Kâğıdındaki Problem Durumu Soruları

(3) Çözüm önerilerinin sunulması ve açıklama aşaması 40 dakikalık bir süreçtir ve ders arasının olduğu bu süreçte öğrencilerin teneffüse kadar grup olarak sorulara verdikleri cevapları grup başkanlarının sesli bir şekilde okumak suretiyle sınıfa sunmaları istenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin soruların hemen altındaki koyu yazılı önermeleri okuyup ilgili içeriği bularak ve inceleyerek sorulara grup halinde verdikleri cevapları test etmeleri amaçlanmıştır. Cevabı doğru yapanların "tik" işareti koyması, yanlış yapan grupların da gerekli düzeltmeleri yapmaları istenmiştir.

Problemin birden fazla çözüm yollarının olması noktasında öğrenciler farklı çözüm önerileriyle süreci zenginleştirmişlerdir. Yine bu aşamada da amaçlanan öğrencilerin kendi çabalarıyla ulaştıkları bilgileri ve problem sorularına verdikleri cevapları test ederken öz değerlendirme yapmalarını sağlamaktır. Cevaplar test edildikten sonra öğrencilerin teneffüse kadar haritadaki diğer içerikleri incelemelerine izin verilmiştir. Teneffüse kadar olan bu süre 5 ila 10 dakika kadardır. Teneffüsten sonra içerikler birlikte izlenmiştir. Ardından bilimsel bilgi dosyası (haritanın sağ üst köşesinde bulunan soru işareti ikonundaki ilk dosya) açılıp konu problem durumuyla ilişkilendirilerek anlatılmıştır (Şekil 16).

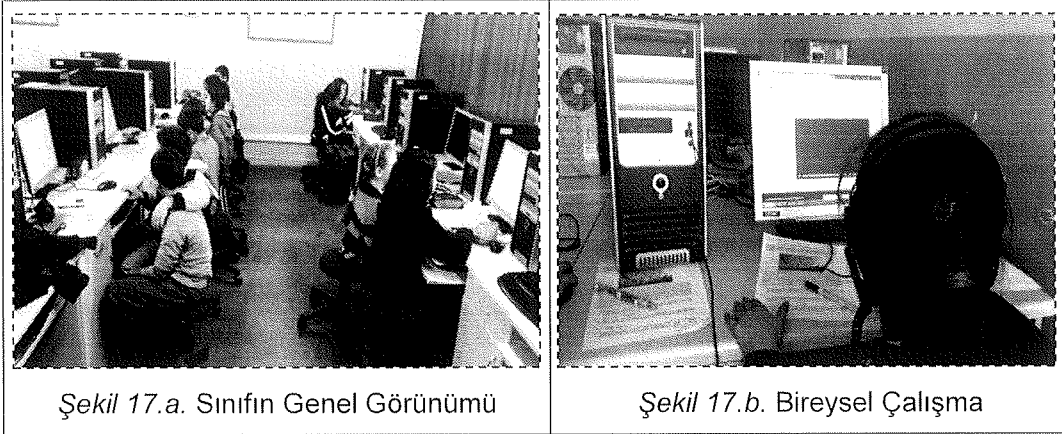


Şekil 16. Soru İşareti Logosuna Yüklü Olan 'Bilimsel Bilgi' Dosyası

(4) Son 10 dakikalık bölümü içeren değerlendirme aşamasında ise öğretmen etkinlik kâğıdının (Ek-4) arka sayfasında bulunan değerlendirme sorularını çözdürmüştür. Eşzamanlı olarak projeksiyon cihazı aracılığıyla ÇİDKOM'dan 'konu soruları' adlı dosya (Şekil 15) açılarak öğrencilerin sırayla cevaplamaları istenmiştir. Sırasıyla 5 adet çoktan seçmeli, 3 boşluk doldurma ve 3 doğru/yanlış olmak üzere toplam 11 soru önce öğrenciler tarafından bireysel olarak çözülmüştür. Daha sonra öğretmen her soru için bir öğrenciye söz hakkı vererek (bazen öğrencilerin arasından kendisi seçerek) soruları cevaplamalarını sağlamıştır.

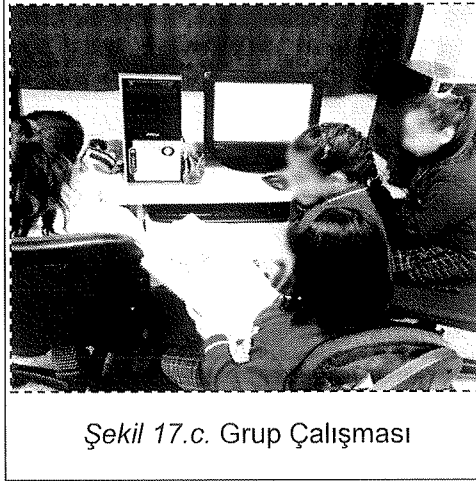
PDÖ yönteminin özelliklerini en çok temsil eden (2) Tartışma – Üretme ve (3) Çözüm önerilerinin sunulması – açıklama aşamalarıdır. Tartışma – Üretme aşamasında öğrencilerin problem durumuna öncelikle bireysel olarak çözüm önerileri üretmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin bireysel çözüm önerilerini etkinlik kâğıtlarındaki ilgili yerlere yazmaları sağlanmıştır. Öğretmen öğrencilerin yazdığı önerileri incelemiştir.

Daha sonra öğrencilerin küçük gruplara ayrılarak bireysel önerilerini sunup tartışma ortamında en mantıklı çözüm yolunu bulmaya çalışmaları sağlanmıştır. Problem durumlarının birden fazla çözümlerinin bulunması öğrencilerin farklı düşünce ve önerilerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Çözüm önerilerinin sunulması – açıklama aşamasında ise öğrencilerin grup olarak ortak karar verdikleri en mantıklı çözüm önerileri grup başkanları tarafından sınıfa sunulmuştur. Bu aşamada birbirinden farklı bireysel çözüm önerilerinin üretilmesinin yanı sıra önerilerin gruplar arasında bile farklılaştığı görülmüştür. Bu aşamanın sonunda ise konu problem durumuyla ilişkilendirilip ÇİDKOM'dan ilgili kavram haritası ve içerikler incelenerek anlatılmıştır. Deney grubu uygulamalarını yansıtan fotoğraflara Şekil 17'de yer verilmiştir.



Şekil 17.a. Sınıfın Genel Görünümü

Şekil 17.b. Bireysel Çalışma



Şekil 17.c. Grup Çalışması

3.6.3. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamalarının Ortak Noktaları:

1. Bilgisayar laboratuvarlarının müfredatının uygun olması sebebiyle her iki grup için de derslerin tümü bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup her iki gruptaki öğrencilerin de ders süresi boyunca bilgisayarla etkileşimi ve derse etkin katılımı sağlanmıştır. Bununla birlikte iki grupta da öğretmen ÇİDKOM'u projeksiyon perdesine yansıtmıştır.
2. Her iki grupta da ÇİDKOM, içinde yer alan haritaları ve içerikleriyle birlikte kullanılmış olup her iki grup için de öğretmen ÇİDKOM'un yanında başka materyaller (mıknatis, vb.) kullanması noktasında özgür bırakılmıştır.
3. Her iki grup için de ders sürecinin başında öncelikli olarak öğrencilerin dikkatini toplamak amaçlanmıştır ve her iki grubun da etkinlik kâğıtlarının arka sayfasındaki değerlendirme soruları aynıdır.
4. Her iki grupta da değerlendirme soruları çözülürken çoğu zaman öğrencilere de söz hakkı verilmiş ve soruyu arkadaşlarına anlatarak çözmesi istenmiştir. Bazen de (zaman kalmadığı durumda) öğrenciler bireysel olarak çözdükten

sonra cevaplar birlikte kontrol edilmiştir. Değerlendirme sorularının çözümü noktasında her iki grup da özgür bırakılmıştır. Sorular çözüldükten sonra her iki grupta da yanlış öğrenmeler düzeltilmiş ve eksik bilgiler tamamlanmıştır.

5. Gruplar arasındaki öğretmen eşitliği sağlamak adına her iki grupta da aynı öğretmenle ders işlenmiştir. Fakat araştırmacı her iki grupta da sürecin işleyişini kontrol ederek bağımsız gözlemler gerçekleştirmiştir.

3.6.4. *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Uygulama Farklılıkları*

1. Kontrol grubunda konu baştan aşağı sunuş yoluyla anlatılırken, deney grubunda hiçbir bilgi doğrudan verilmemiştir. Öğrencilerin problem durumuna gruplar halinde çözüm üretmek suretiyle bilgiye kendi çabalarıyla ulaşmaları sağlanmıştır.
2. Kontrol grubu derslerinin başlangıcında öğrenciler öğrenmeye konuya ilişkin bir hikâye ile başlarken deney grubu derslerinin başlangıcında öğrenciler öğrenmeye konuya ilişkin bir problem durumu ile başlamışlardır.
3. Kontrol grubunda dersin 2. aşamasında öğrencilerden ileri düzenleyici olarak sunulan kavram haritasını inceleyerek en az 2 cümle yazmaları istenirken deney grubunda dersin 2. aşamasında öğrenciler gruplara ayrılmış ve her grup için birer grup başkanı seçilmiştir. Her grup öğrencileri işbirlikli olarak problem durumuna bir bilim adamı gibi birlikte çözüm önerileri üretmişlerdir.
4. Kontrol grubunun 3. aşamasında konu bilimsel bilgi dosyası açılarak soru-cevap şeklinde, örnekler verilerek sunuş yoluyla anlatılmıştır ve ardından etkinlik kâğıdının arkasındaki değerlendirme soruları öğrencilere çözdürülmüştür. Deney grubunun 3. aşamasında ise öğrencilerin problem durumunun soruları altındaki ÇİDKOM'da çözüme yönelik ilgili içeriğe yönlendiren talimatları okuyarak verdikleri cevapları test etmeleri sağlanmıştır. Ayrıca deney grubunun bu aşamasında öğrenciler 5-10 dakika ÇİDKOM'daki içerikleri incelemeleri noktasında özgür bırakılmıştır.
5. Kontrol grubunda dersin son aşamasında bilişsel örgütlenmenin güçlenmesi için öğrencilerden öğrendikleri bilgilerle yeni ve boş bir kavram haritasını doldurmaları istenirken deney grubunun son aşamasında ise öğrencilere etkinlik kâğıdının arkasındaki sorular çözdürülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri etkinlik kâğıdının arkasındaki değerlendirme sorularını dersin 3. aşamasının sonunda çözerken deney grubu öğrencileri bu soruları dersin 4. yani son aşaması olan 'Değerlendirme' aşamasında çözmüşlerdir.

3.6.5. Uygulamalar Boyunca Öne Çıkan Durumlar

- Uygulamalar boyunca tüm öğrencilerin de sınıfta ders kitaplarıyla klasik bir tarzda ders işlemek yerine bilgisayar ortamında kavram haritaları ve öğretici ders içerikleriyle (video konu anlatımı, görsel, animasyon, simülasyon...) ders işlenmesinden mutlu oldukları ve ÇİDKOM ile ders işlemeyi sevdiğini gözlenmiştir. Ve bazı öğrencilerin iki ders arasında teneffüse bile çıkmadan ÇİDKOM'daki boşluk doldurma, bulmaca gibi eğitsel animasyonları veya diğer içerikleri incelemeye devam ettiği gözlenmiştir.
- ÇİDKOM'un en verimli olarak çalıştığı internet tarayıcısı günümüzde en sık kullanılan 'Google Chrome' olduğu gözlenmiştir. Okullardaki bilgisayarlara MEB tarafından yerleştirilen güvenlik kartları bazı bilgisayarların internete bile girmesini engellemektedir. Güvenlik kartları aynı zamanda bilgisayarlar yeniden başlatıldığında ilk haline dönmesine sebep olduğu, açıkken yüklenen ne varsa bilgisayar kapatılıp açıldığında hepsini sildiği gözlenmiştir. Bu da 'Google Chrome' tarayıcı olmayan bilgisayarlara her uygulama öncesi tek tek bilgisayarların tümüne flaş bellekten 'Google Chrome' yüklemek zorunda bırakmıştır.
- ÇİDKOM ile yeni karşılaşan 4. sınıf öğrencileri sisteme nasıl gireceklerini ilk haftada tam olarak kavrayamamışlardır. Evlerinde bilgisayar ve internet olan veya facebook, hotmail gibi sosyal hesapları olan öğrenciler kullanıcı hesaplarını yazarken "@" işaretini veya şifrelerini yazmada problem yaşamazken evlerinde bilgisayar ve internet imkânı olmayan öğrenciler sisteme girişte sıkıntı yaşadıkları gözlenmiştir.
- En önemli sıkıntılardan birisi de okullardaki internet ağının ciddi anlamda yavaş olması olmuştur. Sadece video içeriklerini açmada problem yaşamamıza sebep olan bu sıkıntı her öğrencinin kendi bilgisayarlarında video içeriklerini tek tek incelemelerine engel olduğundan video içerikleri ve konu anlatımı tarzındaki içerikler birlikte projeksiyon perdesine yansıtılarak incelenmiştir. Öğrencilerden inceleyemedikleri içerikleri evde incelemeleri istenmiştir.
- İnternet bağlantısını engelleyen, güvenlik kartları olan veya internet kablosu olmayan bilgisayarlar kullanılmadığı için bilgisayar sayısı yetersiz kalmıştır. Her iki öğrenciye bir bilgisayar düşmüştür. Sınıf mevcudu fazla olan bazı

şubelerde ise her üç öğrenciye bir bilgisayar düştüğü durumlar da olmuştur. Sınıf mevcudu 27'nin üzerinde olan şubelerde sandalye yetersizliği olduğundan koridordaki satranç köşesinde bulunan birkaç sandalye de kullanılmıştır. Bazı şubelerde ise birkaç öğrenci ikişerli olarak aynı bilgisayar koltuğuna oturduğu durumlar da olmuştur.

3.7. Verilerin Analizi

Analizlere başlanmadan önce veri temizleme ve kayıp değer analizleri yapılmıştır. Kayıp değerler ortalama üzerinden atanmıştır. Betimsel ve çıkarımsal analizler SPSS 20 paket programıyla yapılmıştır. Ana problem MANCOVA analiziyle incelenmiştir. Alt problem soruları için ise t-testi analizi yapılmıştır. MANCOVA analizinde KABSON, KTSON ve KKT bağımlı değişkenler olarak; cinsiyet, OFN, KABON, KTON eş-değişken (varsayım sağlanmadığı takdirde bağımsız değişken) olarak atanmıştır. Bu amaçla öncelikli olarak MANCOVA'nın sayıtlarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Örneklem büyüklüğü belirlenirken öngörülen güç değeri, hata yapma ihtimali ve kabul edilen etki büyüklüğüne göre Cohen (1988) tarafından belirtilen hesaplamalar kullanılmıştır (0,2 = küçük etki, 0,5 = orta etki, 0,8 = büyük etki düzeyi). ÇİDKOM'un her iki gruptaki öğrencileri benzer şekilde etkileyeceği düşünülerek etki büyüklüğü olarak orta etki büyüklüğü kabul edilmiştir; dolayısıyla ilişkili örneklem t testi için Cohen's $d=0,5$ ve çok yönlü kovaryans analizi için ise bu değer karşılığı olan $\eta^2=0,09$ değerleri kullanılmıştır (Cohen, 1988; Tabachnick ve Fidell, 2007). İstatistiksel gücün artması örneklem büyüklüğünün artmasıyla mümkündür ve öngörülen istatistik güce ulaşmak için daha küçük etki büyüklüğü daha geniş örneklem büyüklüğünü gerektirir (Hair ve diğ., 2009). Tip 1 hata yapma ihtimali 0,05; Tip 2 hata yapma ihtimali ise 1-0,99 yani 0,01 olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla tahmin edilen güç değeri 0,99 olarak öngörülmüştür.

Tabachnick ve Fidell (2007)'nin belirttiği üzere çoklu bağımlı değişkenlerle birlikte bir ya da birden fazla eş değişken varsa MANCOVA uygulanabilir. Yani birden fazla bağımlı değişkenin yanında bir ya da birden fazla eş değişken bulunduğu durumda tek-yönlü MANCOVA; eğer buna tekrarlı ölçümler (pre-post tests) de dâhil edilirse Faktöriyel MANCOVA uygulanabilmektedir. Çıkarımsal analizler uygun tablo ve grafiklerle desteklenerek tablolardan çıkan bütün sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyi göz önünde bulundurularak yorumlanmıştır.

3.7.1. Kodlama, Puanlama, Kayıp Değerler, Normal Dağılım, Uç Değerler ve Varsayımlar

Başarı testinde doğru işaretlenen her soru "1", yanlış ya da boş bırakılan sorular ise "0" olarak kodlanmıştır. Başarı testinde toplam puan hesaplanırken her doğru soru 1 puan üzerinden değerlendirilmiş olup testin puanlaması 1-20 puan aralığındadır. 5'li Likert tipi tutum ölçeğinde ise kodlama "Kesinlikle Katılıyorum" = 5, "Katılıyorum" = 4, "Kararsızım" = 3, "Katılmıyorum" = 2, "Kesinlikle Katılmıyorum" = 1 şeklinde yapılmıştır. Bu doğrultuda tutum puanları 24-120 aralığındadır. Ölçekten alınabilecek maksimum puandan minimum puanın farkının ölçek derecesine bölünmesi ile ölçeğin aralıkları bulunmuştur ($(120-24)/5=19,2$). Buna göre 24-43 arası çok olumsuz; 44-63 arası olumsuz; 63-82 arası kararsız; 82-101 arası olumlu; 101-120 arası çok olumlu olarak kabul edilmiştir.

Çıkarımsal analizlere başlamadan önce veri eşleştirme ve temizleme işlemleri daha sonra normal dağılım, uç değerler, kayıp değerler ve varsayımlara yönelik verilerin ön analizleri yapılmıştır. KAB testi için ön test verisi olarak 252, son test verisi olarak 247 ve kalıcılık testi verisi olarak ta 239 veri toplanmıştır. İsimsiz olup eşleştirilemeyenler, testi tamamen boş bırakanlar ve yanlış kodlama yapıp çıkarılanlarla birlikte 237 veri ile sırasıyla kayıp değer analizi, normal dağılım, uç değerler olarak ön analizlere başlanmıştır. Normal dağılımı analizi için çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Ayrıca ortalama ve ortanca puanlarının birbirine yakın olup olmadığı incelenmiştir. Sonrasında analizlere başlanmadan önce MANCOVA varsayımları test edilmiştir. Analiz ve bulgular tablo ve grafiklerle desteklenmiştir.

3.8. Sınırlılıklar ve Sayıltılar

Çalışma şu ölçütlerle sınırlandırılmıştır;

1. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarından kuvvet ve hareket ünitesi tutum ölçeği (KT) 24 madde ve kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi (KAB) ise 20 soru sınırlıdır.
2. Araştırmada basılı materyal olarak kullanılan etkinlik kâğıtlarının sayısı her konu için 1 adet olmak üzere uygulama süreci boyunca her öğrenci için 3'er adet ile sınırlıdır.

3. Araştırmanın değişkenleri 3 bağımlı, 5 bağımsız olmak üzere 8 değişken ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın örnekleme ise 2 okul ve 10 şube olmak üzere toplam 220 öğrenci ile sınırlıdır.

Çalışma şu sayıtlılara dayandırılmıştır;

1. Öğrencilerin veri toplama araçlarına verdikleri cevaplar içten, samimi ve doğrudur.
2. Öğrencilerin akademik başarısını ortaya çıkarmaya yönelik kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi (KAB) öğrencilerin seviyesine uygundur.
3. Öğrencilere uygulanan kuvvet ve hareket ünitesi tutum ölçeği (KT) öğrencilerin seviyesine uygundur.

BÖLÜM IV

Bu bölümde sırasıyla araştırma verilerinin analizleri sonucunda ulaşılan bulgulara ve bulgular doğrultusunda yapılabilecek yorumlarına yer verilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

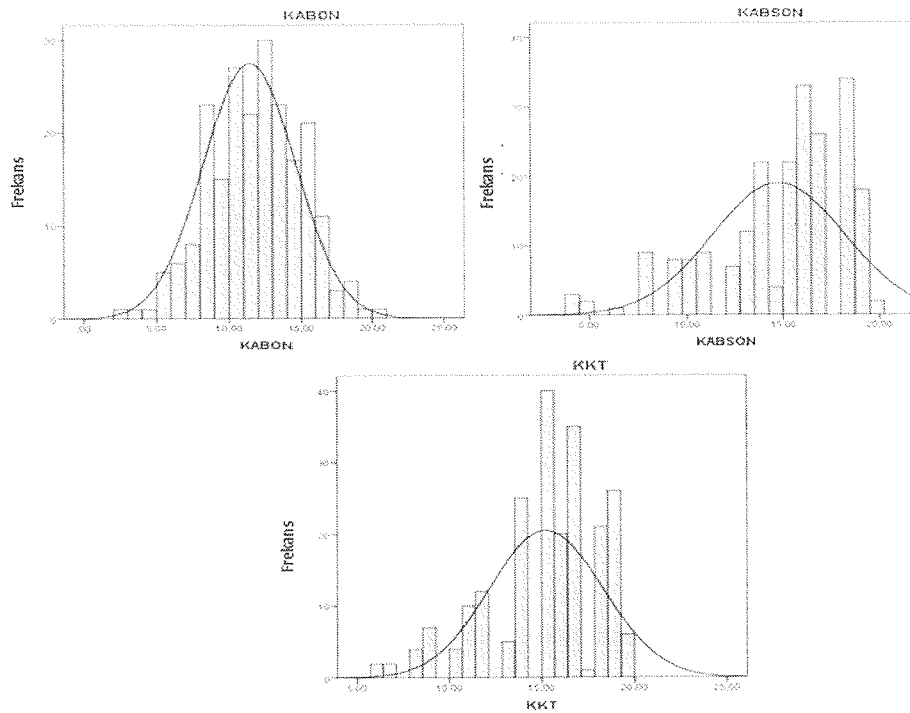
Betimsel ve çıkarımsal analizlerin öncesinde analizlerin varsayımlarını sağlamak adına önce verilerin normalliği incelenmiştir. Başarı testi (KAB) ve tutum testinin (KT) ön analizleri yapılmıştır. Ön analizlerde normal dağılım ve uç değerler test edilmiştir. KAB testi verileri (KABON, KABSON ve KT) ve KT ölçeği verilerinin (KTON ve KTSON) bütün veri ile (N=220) betimsel istatistikleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

KAB ve KT Testi Verilerinin Betimsel İstatistikleri

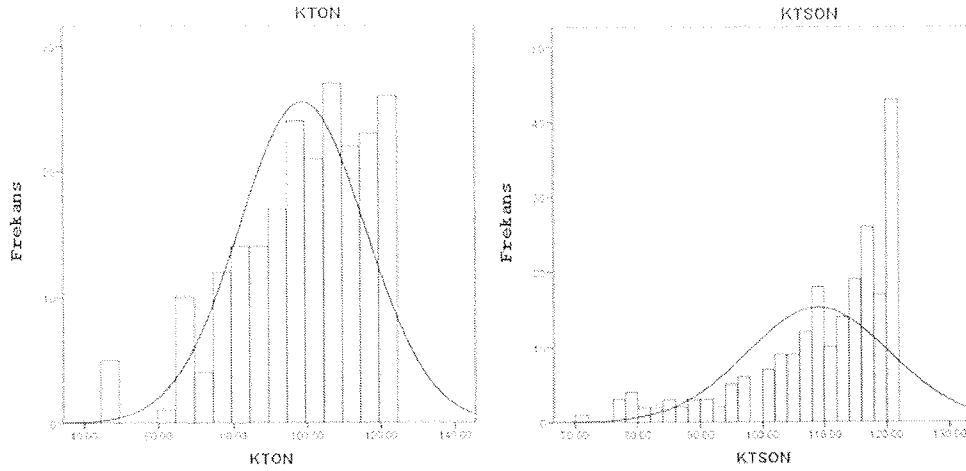
	KABON	KABSON	KKT	KTON	KTSON
N	220	220	220	220	220
Ortalama	11,44	14,77	15,24	98,79	109,04
Ortanca	12,00	16,00	15,00	101,00	113,00
Std. Sapma	3,19	3,46	3,06	17,19	11,51

Bütün veri için hazırlanmış KAB testi (KABON, KABSON ve KKT) normal dağılım grafikleri Şekil 18’de verilmiştir.



Şekil 18. KAB Testi Verilerinin Normal Dağılım Grafikleri

KT testi (KTON ve KTSON) verilerinin normal dağılım grafikleri Şekil 19'da verilmiştir.



Şekil 19. KT Testi Verilerinin Normal Dağılım Grafikleri

MANCOVA varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. MANCOVA analizinin varsayımlarını test etmeden önce Tablo 9'da değişkenlerin gruplara göre betimsel istatistiklerine yer verilmiştir.

Tablo 9.

Değişkenlerin Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Ölçek	Grup	Ön Test		Son Test		Kalıcılık Testi		Kazanç Puanı	
		Ort.	Ss	Ort.	Ss	Ort.	Ss	(son test - ön test)	(kalıcılık testi - ön test)
Başarı	Deney	11,00	2,99	14,84	3,05	14,96	3,10	3,84	3,96
	Kontrol	11,72	3,39	14,64	3,88	15,49	3,00	2,92	3,77
Tutum	Deney	100,92	16,41	109,81	12,24			8,89	
	Kontrol	96,77	17,72	108,30	10,78			11,53	

* Tutum puanları (KTSON) 24-120; başarı testi puanları (KABSON ve KKT) puanları 1-20 aralığındadır. ($N_{deney}=107$; $N_{kontrol}=113$)

KAB ve KT verilerin normal dağılım analizleri sonucunda çarpıklık ve basıklık değerleri normalden fazla olduğu gözlenmiştir. Çok değişkenli analizlerin birincil varsayımı olan normal dağılım sağlanana kadar en büyük ve en küçük değerlerin bulunduğu veriler çıkarılmıştır. Son olarak çarpıklık ve basıklık değerleri normal dağılımı gösterdiğinden bazı testlerde uç değer bulursa da analizleri etkilemeyeceği düşünülmüştür. Verilerin normalliği için ortalama ve ortanca değerleri de

incelenmiştir. KAB testleri olan KABON, KABSON, KKT verilerinin normal dağılım analizi sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.

KABON, KABSON ve KKT Testleri Normal Dağılım Analiz Sonuçları

		Çarpıklık	Basıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca
KABON	Deney	0,123	-0,570	11,00	2,99	11,00
	Kontrol	-0,340	0,213	11,72	3,39	12,00
KABSON	Deney	-0,928	0,420	14,84	3,05	16,00
	Kontrol	-1,015	0,401	14,64	3,88	16,00
KKT	Deney	-0,739	0,150	14,96	3,10	15,00
	Kontrol	-0,905	0,604	15,49	3,00	16,00

N = 220

Çarpıklık ve basıklık değerleri -1,5 ile +1,5 arasındaysa verilerimizin normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz (Kuannan, 1998). Tablo 9 ve Tablo 10 incelendiğinde verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri bu aralıktadır. Bunlara ek olarak, her üç ölçümde de ortalama ve ortancaların değer olarak birbirlerine yakın oldukları saptanmıştır. Bu sonuçlar ışığında verilerin normal dağıldığı kabul edilebilir. KKT testleri olan KTON, KTSON verilerinin normal dağılım analizi sonuçlarına Tablo 11'da yer verilmiştir.

Tablo 11.

KTON ve KTSON Testleri Normal Dağılım Analiz Sonuçları

		Çarpıklık	Basıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca
KTON	Deney	-0,809	0,331	100,92	16,41	104,00
	Kontrol	-0,772	0,030	96,77	17,72	101,00
KTSON	Deney	-1,405	1,251	109,81	12,24	115,00
	Kontrol	-1,184	0,714	108,30	10,78	111,00

N = 220

Birden fazla bağımlı değişken üzerine bir veya daha fazla bağımlı değişkenin gruplar üzerinde etkisini eşitlemek (eş-değişken) ve bağımlı değişkene etkilerini belirlemek için kullanılan çok-değişkenli eş-değişkenlik analizi (MANCOVA) çalıştırılacağı için, varsayımlar kontrol edilmiştir. Normallik, eş-değişkenlik korelasyonları, eş değişken ölçüm güvenilirliği, regresyonun homojenliği, değişkenlik/eş-değişkenlik homojenliği ve gözlem bağımsızlığı sayıltıları kapsamında herhangi bir ihlal olmadığı dolayısıyla sayıltıların sağlandığı tespit edilmiştir.

Normallik varsayımı sağlandıktan sonra öncelikli olarak eş-değişkenlik korelasyonları incelenmiştir. KABSON, KKT ve KTSON testlerinden alınan puanlar bağımlı değişken olarak atanmıştır. Ayrıca, cinsiyet, OFN, kuvvet ve hareket ünitesi ön tutum puanı (KTON) ve kuvvet ve hareket ünitesi ön başarı puanı (KABON) değişkenleri eş-değişkenler olarak öngörülmüştür. Eş-değişken olabilmesi için ikinci ölçüt olan bağımlı değişken ile anlamlı ilişkinin olup olmadığını test etmek amacıyla Pearson Korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Sonuçlar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12.

Bağımlı Değişkenler ile Eş-değişkenler Arası Korelasyon Tablosu

	KKT	KABSON	KABON	KTSON	KTON	OFN	Cinsiyet
1. KKT	1						
2. KABSON	-0,129*	1					
3. KABON	0,020	-0,021	1				
4. KTSON	-0,064	-0,089	0,392**	1			
5. KTON	-0,014	0,500**	0,077	-0,024	1		
6. OFN	0,011	0,565**	-0,057	-0,007	0,449**	1	
7. Cinsiyet	-0,023	0,535**	-0,077	0,046	0,443**	0,631**	1

Not. N = 220, * $p < 0,05$

Tablo 12 incelendiğinde KTSON'un KTON ile KABSON'un OFN ve KABON ile KKT'nin ise OFN, KABON ve KABSON ile anlamlı ilişkilerinin olduğu gözlenmiştir. Cinsiyet değişkeni ise eş-değişken olarak çıkmamıştır. Bu duruma göre MANCOVA analizinde öngörülen kovaryanslardan cinsiyet hariç hepsi (OFN, KTON, KABON) eş-değişken olarak atanarak analiz çalıştırılmıştır. Ardından MANCOVA analizinin regresyonların homojenliği varsayımı test edilmiştir. Analiz sonuçlarına Tablo 13'te yer verilmiştir.

Tablo 13.

Regresyonların Homojenliği Tablosu

	Ortalamanın Karesi	F	p
KABSON	6,203	0,762	0,468
GRUP*KABON*KTON*OFN	16,780	2,716	0,068
KKT	28,456	0,252	0,777
KTSON			

Tablo 13'teki anlamlılık değerleri incelendiğinde bağımlı değişkenlerin regresyonları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır; dolayısıyla regresyonların homojenliği varsayımı sağlanmıştır.

Çoklu değişkenli analizlerde dikkat edilen ilk sayıtlı eş-değişkenlik matrislerinin eşitliği sayıtlıdır. Bu sayıtlı Box'ın M testi ile kontrol edilmiştir. Gruplar arasındaki bağımlı değişkenlerin varyans – covaryans matrislerinin eşitliği testi olan Box'ın M testi çok hassas bir istatistik ölçüm olduğu için elde edilen 0,028 anlamlılık değeri normal görülmüştür (Hair ve diğ., 2009). Box's M değeri ve Levene's testi hata varyansı eşitliği sonuçlarına Tablo 14'te yer verilmiştir.

Tablo 14.

Box's M Değeri ve Levene's Hata Varyansı Eşitliği Testi Sonuçları

Box's M	F	df1	df2	p
14,405	2,365	6	341548,6	0,028
Levene's Test				
KABSON	3,621	1	218	0,058
KKT	0,079	1	218	0,779
KTSON	0,013	1	218	0,908

Test sonuçlarına göre eş-değişkenlik matrisleri eşit çıkmıştır, Box'ın M Değeri = 14,405, $F(6, 341548,6) = 2,365$, $p = 0,028$.

4.1. Ana Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu çalışmadaki temel araştırma sorusu "İlkokul 4.sınıfların Fen ve Teknoloji dersinde ÇSYÖ ve ÇPDÖ yöntemlerinin, cinsiyet, OFN, KTON, KABON değişkenleri toplu olarak kontrol edildiğinde KABSON, KKT ve KTSON'a anlamlı bir etkisi, bunun yanında grupların kendi içinde ön test ile son test ve ileri son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Bunun cevabına yönelik öncelikle MANCOVA analizi çalıştırılmıştır. Tablo 15'te ise MANCOVA sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 15.

MANCOVA Sonuçları

	Wilks' Lambda	F	p	Kısmi η^2	Gözlemlenen İstatistiksel Güç
Kesişme	0,655	37,368**	0,000	0,345	1,000
KABON	0,923	5,937**	0,001	0,077	0,954
KTON	0,831	14,440**	0,000	0,169	1,000
OFN	0,758	22,656**	0,000	0,242	1,000
Grup	0,980	1,458	0,227	0,020	0,383

* $p < 0,05$

Not. Hipotez SD = 3, Hata SD = 213

Analiz sonuçlarına göre, Grup değişkeninin KTSON, KABSON ve KKT üzerinde anlamlı etkileri gözlenmemiştir (Wilk'in $\lambda=0,980$, $F=1,458$, $p=0,227$). Bir başka

deyişle, deney ve kontrol grubu değişkenleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuçlar göstermektedir ki bu üç bağımlı değişken ile sınırlı tutulduğunda ve eş-değişkenler (OFN, KTON ve KABON) kontrol altında tutulduğunda, ÇİDKOM entegre edilmiş her iki yöntemin birbirine göre bir üstünlüğü yoktur.

4.2. Alt Araştırma Sorularına Ait Bulgular

4.2.1. ÇPDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda KABON ile KABSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Bu araştırma sorusunu cevaplamak için deney gurubu içerisinde ilişkili örneklem t-testi çalıştırılmıştır. KAB ön test ile son test puanlarına ilişkin betimleyici istatistik sonuçlarına Tablo 16'da yer verilmiştir.

Tablo 16.

Deney Grubu KABON ve KABSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.
KABON	11,00	2,99	0,28
KABSON	14,84	3,05	0,29
N = 107			

İlişkili örneklem t-testi sonuçları KABON (M = 11,00, SS = 2,99) ve KABSON (M = 14,84, SS = 3,05) puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($t(106) = -11,547, p < .05$). Bu analiz sonucunda Cohen's *d* puanı 1,27 bulunmuştur. Bu da etki değerlerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinde başarı puanları ÇPDÖ yöntemiyle ders anlatımından sonra 3,84 puan artış göstermiştir. 20 puan üzerinden hesaplanan 3,84 puanlık bu artış 100 puan üzerinden 19,2 puanlık bir artışa karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili bilgilerinin iyi bir oranda (% 19,2) artmış olduğu söylenebilir.

4.2.2. ÇPDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda KABON ile KKT puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Bu araştırma sorusunu cevaplamak için deney gurubu içerisinde ilişkili örneklem t-testi çalıştırılmıştır. KAB ön test ile ileri son test puanlarına ilişkin betimleyici istatistik sonuçlarına Tablo 17'de yer verilmiştir.

Tablo 17.

Deney Grubu KABON ve KKT Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.
KABON	11,00	2,99	0,28
KKT	14,96	3,10	0,30
N = 107			

İlişkili örneklem t-testi sonuçları KABON (M = 11,00, SS = 2,99) ve KKT (M = 14,96, SS = 3,10) puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($t(106) = -12,100, p < .05$). Bu analiz sonucunda Cohen's *d* puanı 1,30 bulunmuştur. Bu da etki değerlerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinde başarı puanları ÇPDÖ yöntemiyle ders anlatımının ardından yapılan son test uygulamasının 1 ay sonrasında hala 3,96 puanlık artış görülmektedir. 20 puan üzerinden hesaplanan 3,96 puanlık bu artış 100 puan üzerinden 19,8 puanlık bir artışa karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili bilgilerinin iyi bir oranda (% 19,8) artmış olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda ÇPDÖ yönteminin deney grubu öğrencilerinde bilgi kalıcılığını sağlandığı söylenebilir.

4.2.3. ÇPDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda KTON ile KTSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Bu araştırma sorusunu cevaplamak için deney gurubu içerisinde ilişkili örneklem t-testi çalıştırılmıştır. KT ön test ile son test puanlarına ilişkin betimleyici istatistik sonuçlarına Tablo 18'de yer verilmiştir.

Tablo 18.

Deney Grubu KTON ve KTSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.
KTON	100,92	16,41	1,58
KTSON	109,81	12,24	1,18
N = 107			

İlişkili örneklem t-testi sonuçları KTON (M = 100,92, SS = 16,41) ve KTSON (M = 109,81, SS = 12,24) arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($t(106) = -6,265, p < .05$). Bu analiz sonucunda Cohen's *d* puanı 0,61 bulunmuştur. Bu da etki değerlerinin orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesine karşı tutumları ÇPDÖ yöntemiyle ders anlatımından sonra 8,89 puanlık artış göstermiştir. Bu doğrultuda deney grubu öğrencilerinin tutum puanlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

4.2.4. ÇSYÖ yöntemi uygulanan kontrol grubunda KABON ile KABSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Aynı analizler kontrol grubundaki ilgili puanlar içinde tekrarlanmıştır. Kontrol gurubu içerisinde ilişkili örneklem t-testi çalıştırılmıştır. KAB ön test ile son test puanlarına ilişkin betimleyici istatistik sonuçlarına Tablo 19'da yer verilmiştir.

Tablo 19.

Kontrol Grubu KABON ve KABSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.
KABON	11,72	3,39	0,31
KABSON	14,64	3,88	0,36

N = 113

İlişkili örneklem t-testi sonuçları KABON (M = 11,72, SS = 3,39) ve KABSON (M = 14,64, SS = 3,88) arasında anlamlı bir fark bulmuştur ($t(112) = -8,633, p < .05$). Bu analiz sonucunda Cohen's *d* puanı 0,80 bulunmuştur. Bu da etki değerlerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki başarıları ÇSYÖ yöntemiyle ders anlatımından sonra 2,92 puan artmıştır. 20 puan üzerinden hesaplanan 2,92 puanlık bu artış 100 puan üzerinden 14,6 puanlık bir artışa karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili bilgilerinin iyi bir oranda (% 14,6) artmış olduğu söylenebilir.

4.2.5. ÇSYÖ yöntemi uygulanan kontrol grubunda KABON ile KKT puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Bu araştırma sorusunu cevaplamak için kontrol gurubu içerisinde ilişkili örneklem t-testi çalıştırılmıştır. KAB ön test ile ileri son test puanlarına ilişkin betimleyici istatistik sonuçlarına Tablo 20'de yer verilmiştir.

Tablo 20.

Kontrol Grubu KABON ve KKT Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.
KABON	11,72	3,39	0,31
KKT	15,49	3,00	0,28

N = 113

İlişkili örneklem t-testi sonuçları KABON (M = 11,72, SS = 3,39) ve KKT (M = 15,49, SS = 3,00) puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($t(112) = -12,243, p < .05$). Bu analiz sonucunda Cohen's *d* puanı 1,17 bulunmuştur. Bu da etki değerlerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki başarı puanları ÇSYÖ yöntemiyle ders anlatımının ardından yapılan son test uygulamasının 1 ay sonrasında 3,77 puan artış göstermiştir. 20 puan üzerinden hesaplanan 3,77 puanlık bu artış 100 puan üzerinden 18,8 puanlık bir artışa karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili bilgilerinin iyi bir oranda (% 18,8) artmış olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda ÇSYÖ yönteminin kontrol grubu öğrencilerinde bilgi kalıcılığını sağlandığı söylenebilir.

4.2.6. ÇSYÖ yöntemi uygulanan kontrol grubunda KTON ile KTSON puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Bu araştırma sorusunu cevaplamak için kontrol gurubu içerisinde ilişkili örneklem t-testi çalıştırılmıştır. KT ön test ile son test puanlarına ilişkin betimleyici istatistik sonuçlarına Tablo 21'de yer verilmiştir.

Tablo 21.

Kontrol Grubu KTON ve KTSON Puanları İlişkili Örneklem T Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.
KTON	96,77	17,72	1,66
KTSON	108,30	10,78	1,01
N = 113			

İlişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre KTON (M = 96,77, SS = 17,72) ve KTSON (M = 108,30, SS = 10,78) arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(112) = -6,780, p < .05$). Bu analiz sonucunda Cohen's *d* puanı 0,78 bulunmuştur. Bu da etki değerlerinin orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesine karşı tutumları ÇSYÖ yöntemiyle ders anlatımından sonra 11,53 puanlık artış göstermiştir. Bu doğrultuda kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

BÖLÜM V

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlar alan yazındaki benzer deneysel çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler

5.1. Tartışma

Alan yazında yapılan deneysel çalışmalar ile bu çalışmanın bulgu ve sonuçları karşılaştırıldığında benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin başarı son testlerinden aldıkları puanların ön test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Benzer güncel çalışmalarda geliştirilen ağ tabanlı kavram öğretim araçlarının öğrencilerin öğrenme süreçlerini geliştirdiği ve kavramları anlamalarına yardımcı olduğu bulgularına ulaşılmıştır (Çolak, 2014; Koretsky ve diğ., 2014). Bu bulgulara yönelik Çolak (2014), araştırmasındaki materyal olarak geliştirdiği ağ tabanlı kavram haritalama programının öğrencilerin öğrenme sürecini artırmasını bulguların muhtemel sebebi olarak yorumlamıştır. Koretsky ve diğ. (2014) de sonuçların muhtemel sebebi olarak geliştirdikleri ağ tabanlı kavram haritalama programını "AIChE Concept Warehouse" öngörmüşlerdir. Bu bulgulara benzer olarak Beyhan (2005) araştırmasında kullandığı ileri düzenleyicilerin öğrenci erişimini artırdığını gözlemlemiştir. Deney grubunda kullanılan ileri düzenleyicileri sonuçların muhtemel sebebi olarak görmüştür. Bir başka çalışmada da Çetinkaya (2010), ağ destekli kavram haritalarının öğrencilerin başarılarını artırdığı bulgusuna ulaşmıştır. Bulguların muhtemel sebebi olarak kavram haritalama tekniğinin öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırdığını hatta kavram haritalama yazılımlarının kullanılmasının öğrenme sürecini daha da kolay hale getirdiğini belirtmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin 1 ay sonra ileri son test olarak uygulanan kalıcılık testinden aldıkları puanların ön test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgular alan yazındaki benzer araştırmaların bulgularıyla örtüşmektedir (Altun ve Emir, 2008; Çakır, 2007; Pöhl ve Bogner, 2012). Altun ve Emir (2008) ve Çakır (2007), araştırmalarında bilgi kalıcılığına yönelik sonuçların muhtemel sebebi olarak PDÖ yöntemi görmüşlerdir. PDÖ ile öğrencilerin farklı çalışmalarla karşılaştıklarını ve daha kalıcı bir şekilde anlayarak öğrendiklerini belirtmişlerdir. Pöhl ve Bogner (2012) ise kalıcılığa yönelik sonuçların muhtemel

sebebi olarak bilgisayar destekli çoklu ortam öğrenme çevrelerinin öğrencilerim öğrenme başarılarını artırdığını belirtmiştir. Farklı olarak başka bir araştırmada ise kullanılan ileri düzenleyicilerin bilgi kalıcılığını anlamlı düzeyde etkilemediği gözlenmiştir (Beyhan, 2005). Kalıcılıktaki artışın istatistiksel olarak anlamlı çıkmamasına yönelik herhangi bir sebebin belirtilmediği araştırmada bu sonucun sebebi olarak son test ile kalıcılık testi arasında 4 ay gibi uzun bir sürenin bulunması olabilir.

Araştırmada öğrencilerin tutum son testlerinden aldıkları puanlar ön test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Alan yazında benzer bulgulara ulaşılan çalışmalar bulunmaktadır (Akkuş, 2013; Altun ve Emir, 2008; Çakır 2007; Hwang, Wu ve Ke, 2011; Wu ve diğ., 2012). Araştırmacılar tutuma yönelik bu sonuçların muhtemel sebebi olarak uygulanan PDÖ yönteminin ya da kullanılan bilgisayar destekli kavram haritalarının ders sürecini eğlenceli hale getirdiğini, görsel ve işitsel zenginliklerle öğrencilere daha cazip geldiğini belirtmişlerdir. Alan yazında tutuma yönelik farklı bulgulara ulaşılan araştırmalar da yer almaktadır. Beyhan (2005) araştırmasında kullanılan ileri düzenleyicilerin öğrencilerin tutumlarına anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Diğer bir araştırmada ağ destekli kavram haritalarının öğrencilerin tutumlarını etkilemediği ortaya çıkmıştır (Çetinkaya, 2010).

Bu çalışmada ÇİDKOM'un içeriğinde bulunan kavram haritalarında her kavram için farklı türde içeriklerin olması öğrencilerin konuyu bütüncül olarak görmelerini sağladığı gibi öğrencilere farklı kanallardan konuyu öğrenme fırsatı verdiği söylenebilir. Bu yönüyle Clark ve Paivio (1991)'in kuramında vurguladığı gibi üst düzey öğrenmeyi pekiştirdiği söylenebilir. ÇİDKOM ile kâğıt üstündeki bir kavram haritası dinamik ve etkileşimli bir yapıya dönüşmüştür. Bu anlamda öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına yardım ettiği belirtilebilir. Bu bulgular Novak (2002) tarafından yapılan çalışmaları desteklediği gibi Novak ve Cañas (2006)'ın "eğitim için yeni bir model" tabirini kullandığı araştırmalarındaki bulgularla ve Novak ve Cañas (2008) tarafından geliştirilen farklı türdeki kavram haritalarıyla yaptıkları çalışmaların bulguları ile örtüşmektedir. Her bir konu için bir kavram haritasında yer alan kavramların özelliklerini yansıtan resim, video, animasyon, simülasyon, hikâye vb. çoklu ortam içerikler bütünüyle kavramlara yüklenebilmektedir. Dolayısıyla, ÇİDKOM bu alanda çok ciddi çalışmaları bulunan Mayer (1997)'nin "çoklu temsil grubu" olarak tasvir ettiği ve yine Mayer (2005)'in bilgiyi tek bir kanal yerine hem

sözel hem de görsel kanaldan desteklemenin daha çok ve kalıcı bilgi edinmeyi sağladığını vurguladığı çift kanal varsayımını da desteklemektedir. Ayrıca ilgili alan yazında kavram haritalarının bilgisayarın sağladığı imkânlarla desteklenerek kavramların görselleştirilmesinin ve haritaların işlevselliğinin artırılmasının öğrencilerin bilgi edinmesini desteklediğini belirten çalışmalar (Asan, 2007; Hwang, Wu ve Ke, 2011; Kocatürk-Kapucu, 2008; Koretsky ve diğ., 2014; Novak ve Cañas, 2008; Pöhl ve Bogner, 2012; Tergan, 2005; Wu ve diğ., 2012; Yen, Lee ve Chen, 2012) bilgisayarın sağladığı çoklu ortam desteğiyle öğrencilerin kavramları net ve doğru bir şekilde kurgulayarak üst düzey öğrenmeler gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu araştırmanın bulgularındaki öğrenci başarıları ve bilginin kalıcılığı puanlarındaki anlamlı artışların sebebini açıklar niteliktedir.

5.2. Sonuçlar

Araştırma sonuçlarının geçerlik ve güvenilirliği hiç kuşkusuz araştırmada kullanılan ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirliğine bağlıdır. Bu noktada başarıyı ölçmede kullanılan ve ünite kazanımları dikkate alınarak oluşturulmuş bir belirtke tablosu çerçevesinde hazırlanan KAB öncelikle pilot uygulaması yapıldıktan sonra geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmış ardından 8 uzmandan görüş alınarak bu çalışmaya özgü titizlikle hazırlanmış bir başarı testidir. Tutum ölçmek için kullanılan KT ise, ilgili alan yazından alınmış olup sonuçları için geçerlik ve güvenilirlik analizleri bu çalışmada da tekrarlanmıştır. Faktör analizi yapılan ölçeğin ana boyutları tespit edilmiş ve hangi maddenin hangi boyutu temsil ettiği belirlenmiştir.

Alan yazındaki araştırmalarda çoğunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklar bulunmuşsa da alan yazındaki araştırma desenlerinden farklı olarak her iki yöntemde de aynı materyalin kullanıldığı bu araştırmada ÇİDKOM entegre edilmiş bu yöntemlerin birbirine üstünlüğü bulunmamıştır. Fakat ÇİDKOM'un hem PDÖ yönteminin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin hem de SYÖ yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarılarını ve tutumlarını anlamlı düzeyde artırdığı ve öğrencilerin öğrenmelerindeki kalıcılığı desteklediği bulgularına ulaşılmıştır. Bu bulguların ışığında ilkökul 4. Sınıf fen ve teknoloji dersi "Kuvvet-Hareket" ünitesinin öğretiminde ÇİDKOM'un, ileri düzenleyici yapısı ile yeni bilgiyi hızlı ve anlamlı bir şekilde öğrenmede fayda sağladığı söylenebilir.

Öğretim yöntemleri uygulanırken kullanılan materyalin etkinliğinin incelenmesi önemli görülmektedir. Bilgiyi elde etmede, fende herhangi bir konunun öğretiminde yöntemin veya materyalin etkinliğinin tartışılmasının yerine doğru, günümüz teknolojik gelişmelerini yakalayabilmiş güncel materyallerin alan yazında ön plana çıkan etkili öğrenme yöntemleri ile doğru bir şekilde buluşturulması başarının artırılmasında, bilginin kalıcı olmasında hatta öğrencilerin fene olan tutumlarının artmasında etkili olacağı bulunmuştur. Bu materyallerin etkin kullanımında öğretmen kontrolünü önem arz etmekte ve doğru bilgilere ve kaynaklara ulaşılmasını sağlamak adına özellikle bu çalışmada ÇİDKOM'a yüklenen içerikleri kontrol edip uygulamada bunları yönetmekle, materyal ve yöntemi kullanan olarak ne kadar vazgeçilmez bir işleve sahip olduklarını da bir kez daha göstermiştir.

ÇİDKOM ile bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney ve ÇİDKOM destekli sunuş yoluyla öğrenme yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda başarıyı ve tutumu yüksek puan farklarıyla ve anlamlı bir şekilde artırmıştır. Ama uygulanan yöntemle ilgili olarak öğrencilerin başarı ve tutum son test puanlarına anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Diğer bir ifade ile öğrencilerin cinsiyet, OFN, KABON ve KTON puanları değişkenleri toplu olarak kontrol edildiğinde deney grubuna uygulanan ÇPDÖ yönteminin, kontrol grubuna uygulanan ÇSYÖ yöntemine karşı KTSON, KABSON ve KKT puanlarını artırmada bir üstünlüğü yoktur. Sonuç olarak, ÇİDKOM entegre edildiği iki yöntemden bağımsız olarak öğrencilerin 4. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi Kuvvet ve Hareket ünitesindeki başarısını ve tutumunu artırmıştır.

Deney grubu uygulamalarında, ÇPDÖ yöntemi ile ders anlatımı öğrencilerin başarı ve tutum puanlarını anlamlı düzeyde artırmıştır. Ayrıca son testten 1 ay sonra uygulanan kalıcılık testi puanlarının ortalaması da son test puanına çok yakın olup ön testten anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu da ÇPDÖ yöntemiyle öğrencilerin kalıcı bilgiler edindiklerini göstermiştir. Kısaca ÇPDÖ yöntemi deney grubu öğrencilerin bilgilerini artırdığı gibi bilgi kalıcılığını da sağladığı söylenebilir. Eş zamanlı olarak uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin ÇSYÖ yöntemiyle ders anlatımından sonra başarı ve tutumları anlamlı olarak artmıştır. Aynı şekilde kontrol grubunda da son testten 1 ay sonra uygulanan kalıcılık testi puanlarının ortalaması da son test puanına çok yakın olup ön testten anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu da ÇSYÖ yönteminin öğrencilerin kalıcı bilgiler edinmelerini sağladığı gözlenmiştir. Kısaca ÇSYÖ yöntemi öğrencilerin bilgilerini artırdığı gibi

bilgi kalıcılığını da sağladığı söylenebilir. Ayrıca her iki yönteme de entegre edilerek uygulanan ÇİDKOM öğrencilerin tutumlarını da anlamlı düzeyde artırmıştır. ÇİDKOM'un her iki grupta da başarı ve tutumu anlamlı düzeyde artırmasının sebebi içeriğindeki kavram haritaları ve kavramların özelliklerini yansıtan resim, video, animasyon, simülasyon, hikâye vb. çoklu ortam içeriklerin öğrenmeyi desteklemesi ve kolaylaştırması olabilir. Deney grubu için bu artışın sebebi öğrencilerin ÇPDÖ yönteminde grup çalışmalarlarıyla kendisinin ve grubunun öğrenmesinden sorumlu olarak daha aktif olmaları, bilgiyi doğru ve anlamlı bir şekilde yapılandırarak öğrenmeleri olabilir. Kontrol grubu için ise her ne kadar SYÖ yöntemi öğrencilerin alışık olduğu öğretim tarzına yakın olsa da ÇİDKOM ile desteklenmesi öğrencilerin konuya ilişkin birçok örneği inceleyerek anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenmeleri bu artışın sebebi olabilir.

5.3. İç ve Dış Geçerlilik

Deneyisel araştırmalarda gerek araştırmayı gerekse araştırma desenini tehdit eden iç ve dış geçerlilik unsurları bulunmaktadır. İncelenmesi genel olarak ihmal edilen iç ve dış geçerlilik unsurları deneyisel araştırmalar için önemli görülmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu kısımda sadece araştırmanın iç ve dış (genellenebilirlik) geçerliliği için tehdit oluşturan unsurlar belirtilmiştir. Bu unsurların nasıl kontrol edildiği öncelikle (1) araştırmanın deseni, sonra da (2) araştırmanın tamamı yönünden ele alınarak tartışılmıştır.

(1) Araştırma deseni için tehdit oluşturabilecek unsurlar "Verinin Toplanıldığı Yer", "Denek Beklentilerinin Etkisi (Hawthorne)" ve "Denek Kaybı Etkisi" unsurlarıdır. Bu unsurları kontrol etmek adına araştırma verileri (ön test – son test – ileri son test) her seferinde kendilerine yabancı olmayan, alışık oldukları yerde (sınıfta) ve her sınıf için o sınıfın öğretmeni tarafından toplanmıştır. Hawthorne etkisini kontrol etmek için öğrencilere deneysel koşullar ve uygulanacak testler hakkında ayrıntılı bilgi verilmemiştir. Yine Hawthorne etkisini en aza indirmek adına KAB ve KT test formlarının başında yazılı olarak, ayrıca veri toplama sürecinde ölçümlerin başında sözlü olarak öğrencilerin sorulara içten ve samimiyetle cevap vermeleri belirtilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce denek kaybı etkisi göz önünde bulundurulmuştur. Devamsızlık yapan ya da uzun süre okula gelmeyen öğrencilerin olması ihtimaliyle rastgele seçilen iki okuldaki tüm dördüncü sınıf öğrencileri çalışmaya dâhil edilerek büyük örneklem grupları oluşturulmuştur.

(2) Araştırmanın tamamı için tehdit oluşturabilecek en önemli dış geçerlilik unsuru evrene genellenebilirliktir. Bu tehdidi kontrol altına almaya yönelik araştırmanın evrenini sadece il merkezindeki dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem olarak ta yine il merkezinden en kalabalık iki okul seçilmiş ve bu okullardaki bütün ilgili sınıflar çalışmaya dâhil edilmiştir. Hem evren hem de örnekleme okullar il merkezinde yer almaktadır. Köy okullarının araştırmaya dâhil edilmemesinin bir sebebi de evrene genellenebilirliği artırmaktır. Örneklem evrenin %24,55'ini temsil etmektedir. Bu da örneklemeden evrene genellenebilirliğin iyi olduğunu göstermektedir. Çevresel genellenebilirliği (ecological validity) kontrol etmek için, uygulamalar il merkezi benzer şartları taşıyan ve benzer sosyo-ekonomik ve etnik karakteristeki öğrencilerin gittikleri okullarda uygulanmıştır. Benzer çevresel şartları taşıyan okullardaki öğrenci grupları ile yapılacak çalışmaların bu bağlamda benzer sonuçları vereceği söylenebilir.

Araştırmanın tamamı için tehdit oluşturabilecek iç geçerlilik unsurları "İmplementasyon" ve "Veri Toplama Aracı" unsurlarıdır. İmplementasyon tehdidini kontrol etmek adına, gruplarda uygulanan yöntemlerin ayrımını yapabilmek için deneysel uygulama süreci hem deney hem de kontrol grubu için oluşturulmuş yöntem kontrol listeleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunun yöntem kontrol listesi ÇPDÖ yönteminin başmakları, kontrol grubunun yöntem kontrol listesi ise ÇSYÖ yönteminin başmakları dikkate alınarak oluşturulmuştur. Dolayısıyla herhangi bir gruba aşırı avantaj sağlayarak sonuçları etkileyecek etkenler kontrol altına alınmıştır. İç geçerliliği tehdit eden bir diğer bir unsur olan veri toplama aracı unsuru kontrol altına almak adına uygulanan ölçüm araçlarının puanlanması her grup ve öğrenci için aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Örnekleme akademik başarı testi (KAB) üç kez (ön test-son test-ileri son test) uygulanmış ve her üç ölçümde de aynı test formu kullanılmıştır. Tutum testi (KT) ise iki kez uygulanmış olup her iki ölçümde de (ön test-son test) aynı anket formu kullanılmıştır.

5.4. Öneriler

5.4.1. İlgili Alana Yönelik Çalışma Yapacak Araştırmacılara Öneriler

- Yapılan deneysel araştırmalarda geliştirilen materyal genellikle deney grubuna uygulanırken kontrol grubunda özellikleri tam olarak belirtilmeyen ve "geleneksel yöntem" olarak belirtilip geçiştirilen bir yöntem kullanılmaktadır. Bu araştırmada önceden geliştirilmiş olan ÇİDKOM hem deney hem de

kontrol grubuna oldukça iyi açıklanmış ve uygulama basamakları bütün detayları ile belirtilmiş iki yönteme entegre edilerek uygulanmıştır. Dolayısıyla bu araştırma bundan sonraki benzer amaçlı çalışmalar için yöntem noktasında araştırmacılara iyi bir kaynak ve örnek olabilir.

- PDÖ'nün yöntem olarak kullanıldığı bu çalışmada senaryolar oluşturulurken gerçek yaşam problemleri dikkate alınmış ve oldukça etkili oldukları belirlenmişti. Bu noktada araştırmacılar benzer amaçlı hazırlayacakları senaryolarda bunu göz önünde bulundurabilirler.

5.4.2. YÖK ve Öğretmen Yetiştiren Diğer Kurumlara Yönelik Öneriler

- Bu çalışmadaki materyal ÇİDKOM'un etkisi görüldükten sonra, üniversitelerde özellikle günümüz teknolojik gelişmelerinin kullanıldığı iyi planlanmış ve tasarlanmış materyallerin materyal geliştirme dersleri ile birleştirilmesine daha fazla önem verilebilir.
- Öğretmen yetiştiren kurumlarda öğrencilerin TUBİTAK, BAP vb. kurumlar aracılığıyla maddi imkânlar sağlanarak materyal geliştirmeleri ve bunları öğretim yöntemlerine entegre ederek yeni öğrenme ortamları oluşturmaları teşvik edilebilir.

5.4.3. MEB ve Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- Bilgisayar destekli materyallerin sayısı giderek artmakta ve deneysel uygulamaları okullarda gerçekleştirilmektedir. Okullardaki bilgisayar ve internet alt yapıları gelişen teknolojik materyallerin uygulanabileceği boyutta güncellenebilir. MEB tarafından okullardaki teknik imkânlar ve kullanılan cihazların bakımı, geliştirilmesine yönelik çalışmalar artırılabilir.
- Fen bilimleri öğretmenleri ise geliştirilen teknolojik materyallerin derslerine entegre edecek bilgi ve donanımı sağlamak adına ilgili gelişmeleri takip edebilir bunlarla ilgili açılan kurs, seminer ve eğitimlere katılabilirler.

KAYNAKÇA

- Akkuş, G. (2013). *6. sınıf öğrencilerinde dolaşım sistemi konusunda görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavram haritalarının etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Albanese, M. (2000). Problem-based learning: why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills. *Medical Education*, 34 (9), 729-738.
- Altun, A. ve Emir, S. (2008). Sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin erişimi, kalıcılığı ve tutuma etkisi. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2). 79-100.
- Antonenko, P.D. (2007). The effect of leads on cognitive load and learning in a conceptually rich hypertext environment. *Dissertation Abstracts International*. 68 (07), 1-42, (UMINo.3274900).
- Arruarte, A., Elorriaga, J. A., Calvo, I., Larrañaga, M. ve Rueda, U. (2012). Computer-based concept maps for enabling multilingual education in computer science: A Basque, English and Spanish languages case. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28 (5), 793-808.
- Asan, A. (2007). Concept mapping in science class: A case study of fifth grade students. *Educational Technology & Society*, 10 (1), 186-195.
- Atasayar, A. (2008). *Kavram öğretimi sürecine yönelik içerik geliştirme aracının tasarlanması ve kullanışlılığı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Springer Science & Business Media, Google Books, 13 Ağustos 2014'te alınmıştır.

- Barrows, H. (2002). Is it truly possible to have such a thing as dPBL?. *Distance Education*, 23 (1), 119-122.
- Betrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. R.E. Mayer (Ed.) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, pp. 287-296.
- Beyhan, (2005). *Ön organize edicilerin (Advance Organizer) öğrenci eriş, tutum ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of chemical education*, 63, 873-878.
- Briggs, G., Shamma, D. A., Cañas, A. J., Carff, R., Scargle, J. ve Novak, J. D. (2004). *Concept maps applied to Mars exploration public outreach*. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proceedings of The First International Conference on Concept Mapping (Vol. I, pp. 109-116). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Broggy, J. ve McClelland, G. (2008). An investigation to determine the impact of concept mapping on learning in an undergraduate physics course. *New Directions*, (4), 34-38.
- Cakir, M. (2008). Constructivist approaches to learning in science and their implications for science pedagogy: A literature review. *International Journal of Environmental And Science Education*, 3 (4), 193-206.
- Cañas, A. J., Carff, R., Hill, G., Carvalho, M., Arguedas, M., Eskridge, T. C., ... ve Carvajal, R. (2005). *Concept maps: Integrating knowledge and information visualization*. In *Knowledge and Information Visualization*. (pp. 205-219). Springer Berlin Heidelberg.

- Carnot, M. J., Feltovich, P., Hoffman, R. R., Feltovich, J. ve Novak, J. D. (2003). *A summary of literature pertaining to the use of concept mapping techniques and technologies for education and performance support*. The Chief of Naval Education and Training, Pensacola, FL.
- Chandler, P. ve Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8 (4), 293-332.
- Chin, C. ve Chia, L. G. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88 (5), 707-727.
- Clark, J. M. ve Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3 (3), 149-210.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the Behavioral Sciences.*, *The Analysis of Variance* (pp. 273-406). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cunningham, D. ve Duffy, T. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. D. H. Jonassen (Ed.) *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, pp. 170-198.
- Çakır, T. (2007). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde problem tabanlı öğrenme modelinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çetinkaya, M. (2010). *Canlıların sınıflandırılması konusu için web destekli kavram haritaları ve anlam çözümlene tablolarının öğrenme üzerindeki etkisinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çolak, D. (2014). *Concept map based learning system*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul: Kadir Has Üniversitesi.

- Danilenko, E. P. (2010). *The relationship of scaffolding on cognitive load in an online self-regulated learning environment*. Unpublished PhD thesis. Minneapolis: The University Of Minnesota.
- Derbentseva, N., Safayeni, F. ve Cañas, A.J. (2004). *Experiments on the effect of map structure and concept quantification during concept map construction*. In Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of The First International Conference on Concept Mapping. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Derbentseva, N., Safayeni, F. ve Cañas, A. (2007). Concept maps: Experiments on dynamic thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (3), 448-465.
- Duman, B. (2011). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. İkinci Baskı. Ankara: Anı yayıncılık, ss. 158.
- Edinyang S. D., Ubi, I. E. ve Adalikwu, R. A. (2012). Relative effectiveness of inquiry and expository methods of teaching social studies on academic performance of secondary students in Akwa Ibom State, Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 3 (15), 132-135.
- Ekmekçioğlu, E. (2007). *Ortaöğretim kimya dersinde asit baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisi*. Yüksek lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Forrest, H. A. (2008). Jurisprudence meets epistemology: facilitating legal understanding and meaningful learning in legal education with concept maps. *Legal Education Review*, 18 (1/2), 73.
- Fosnot, C. T. ve Perry, R. S. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. In C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (pp. 8-33). New York: Teachers College Press.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research and Education*. (pp. 107-280). 8th Edition. New York: Mcgraw-Hill Companies Inc.

- Gaines, B. R. ve Shaw, M. R. (1999). *WebMap: Concept mapping on the Web*. In Proceedings of The Fourth International World Wide Web Conference, Alberta, Canada.
- Goss, P. A. (2009). The influence of graphic organizers on students' ability to summarize and comprehend science content regarding the earth's changing surface. (Unpublished doctoral dissertation, University of Central Florida). *Dissertation Abstracts International*. 1-39, (UMINo.1466065).
- Güçlüer, E. (2006). *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisi*. Yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Hoplan, M., Çelikoğlu, M., Fen, O. M. Ü. E. F. İ. ve Samsun, B. Ö. A. D. (2010). *Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma*. In International Conference on New Trends in Education and Their Implications (ss. 11-13), Antalya.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. ve Tatham, R. L. (2009). *Multivariate data analysis*. (pp. 11-440). 7th Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13), 80-88.
- Huang, H. S., Chiou, C. C., Chiang H. K., Lai S. H., Huang, C. Y. ve Chou Y. Y. (2012). Effects of multidimensional concept maps on fourth graders' learning in web-based computer course. *Computers & Education*, 58 (3), 863-873.
- Hwang, G. J., Wu, P. H. ve Ke, H. R. (2011). An interactive concept map approach to supporting mobile learning activities for natural science courses. *Computers & Education*, 57 (4), 2272-2280.

- Jonassen, D. H. (1996). Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking. (pp. 9-14). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (2006). Modelling with Technology: Mindtools for Conceptual Change. (pp. 101-105). 3rd Edition. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Jonassen, D., Davidson, M., Collins, M., Campbell, J. ve Haag, B. B. (1995). Constructivism and computer-mediated communication in distance education. *American Journal of Distance Education*, 9 (2), 7-26.
- Jonassen, D.H., Howland, J., Marra, R.M. ve Howland, J.L. (2008). Meaningful learning with technology. In Jonassen D.H. (Ed.), (pp. 5-8). 3rd Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Kandil-İnceç, Ş. K. (2008). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak fizik eğitiminde kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 195-206.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi (İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, Modül 7). *TC MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı*. Ankara.
- Kaşlı, A. F., Aytaç, V. ve Erdur, G. (2001). Kavram haritalama. *Ege Eğitim Dergisi*, 1 (1), 127-136.
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kılınç, U. A. (2007). Bir öğretim stratejisi olarak kavram haritalarının kullanımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 21-48.
- Ki, W. W. (2000). Using ICT in expository teaching. *Changing classrooms & changing schools: a study of good practices in using ICT in Hong Kong Schools*, 55-67.

- Kocatürk-Kapucu, N. (2008). *Bilgisayar destekli kavram haritası kullanımının, öğrencilerin bilişsel senaryo oluşturma becerileri, erişimi, öğrenmelerinin kalıcılığı ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkileri*. Yüksek lisans tezi, Muğla: Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Koretsky, M. D., Falconer, J. L., Brooks, B. J., Gilbuena, D. M., Silverstein, D. L., Smith, C. ve Miletic, M. (2014). The AiChE concept warehouse: A web-based tool to promote concept-based instruction. *Advances in Engineering Education*, 4 (1), 1-27.
- Korur, F., Toker, S. ve Eryılmaz, A. (2014). *Effectiveness of Online Advance Organizer Concept Teaching Material*. İSER-2014 World Conference, 29 October-02 November 2014, Nevşehir, Turkey. CS.07.01.D, pp. 53-54.
- Korur, F., Toker, S. ve Eryılmaz, A. (2015). *Effects of Online Advance Organizer Concept Teaching Material on Students' Achievement Levels and Attitudes*. İSER-2015 World Conference on Education, 10-12 June 2015, Yeditepe University, İstanbul, Turkey. CS.05.02.C, pp. 22.
- Kuannan, A. J. (1998). *Validation in language assessment*, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lever-Duffy, J. ve McDonald, J. B. (2011). *Teaching and Learning with Technology*. (pp. 36-48). 4th Edition. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Malatyalı, E. ve Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (14), 320-330.
- Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions?. *Educational Psychologist*, 32 (1), 1-19.
- Mayer, R. E. (Ed.). (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.

- Mayer, R. E. (Ed.). (2009). *Multimedia learning*. (pp. 60-67). 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Bove, W., Bryman, A., Mars, R. ve Tapangco, L. (1996). When less is more: Meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons. *Journal of Educational Psychology*, 88 (1), 64.
- Mayer, R. E. ve Sims, V. K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 86 (3), 389.
- Niguma, G. K. (1997). *Concept mapping in a multimedia, world wide web environment*. Doctoral dissertation, Burnaby: Simon Fraser University.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10), 937-949.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86 (4), 548-571.
- Novak, J. D. (2008). *Concept Maps: What the heck is this?* From an Online Manuscript by Joseph Novak, Cornell University, <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm> 20 Ağustos 2014'te alınmıştır.
- Novak, J. D. ve Anderson, O. R. (2013). Implications of Parallels in Ausubelian Ideas of Meaningful Learning, Concept Mapping, and Recent Studies in Neurobiology, Especially as Related to Learning in Science and Cognate Disciplines.
- Novak, J. D. ve Cañas, A. J. (2004). *Building on new constructivist ideas and CmapTools to create a new model for education*. In Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping (Vol. 1, pp. 469-476), Pamplona, Spain.

- Novak, J. D. ve Cañas, A. J. (2006). The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Information Visualization*, 5 (3), 175-184.
- Novak, J. D. ve Canas, A. J. (2007). Theoretical origins of concept maps, how to construct them and uses in education. *Reflecting Education*, 3 (1), 29-42.
- Novak, J. D. ve Cañas, A. J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. *Florida Institute for Human and Machine Cognition Pensacola FL*, www. ihmc. us. [<http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>], 284, 16.
- O'Leary, M. A. (1994). *The use of concept maps as advance organizers in grade seven science*. Master thesis, Halifax: Saint Mary's University Faculty of Education.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (1), 100-111.
- Paas, F., Renkl, A. ve Sweller, J. (2004). Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture. *Instructional Science*, 32 (1), 1-8.
- Pakyürek-Karaöz, M. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 'Kuvvet ve Hareket' ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla: Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Phillips, D. C. (1995). The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational Researcher*, 24 (7), 5-12.
- Pöhl, S. ve Bogner, F. X. (2012). Learning with computer-based multimedia: Gender effects on efficiency. *Journal of Educational Computing Research*, 47 (4), 387-407.

- Safayeni, F., Derbentseva, N. ve Cañas, A. J. (2005). A theoretical note on concepts and the need for cyclic concept maps. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (7), 741-766.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1 (1), 9-20.
- Savery, J. R. ve Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35 (5), 31-38.
- Skidmore, L.A. (2008). *Concept mapping to promote meaningful learning at the community college level*. Doctoral Dissertation, Walden University.
- Sung, E. ve Mayer, R. E. (2013). Online multimedia learning with mobile devices and desktop computers: An experimental test of Clark's methods-not-media hypothesis. *Computers in Human Behavior*, 29 (3), 639-647.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4 (4), 295-312.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*. 74 (75), 49-52.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). Using multivariate statistics., *Understanding and Preparing for Multivariate Analysis* (pp. 21-55). (5th ed.). Boston: Pearson Education.
- Tan, Ş. (2008). Öğretim İlke ve Yöntemleri. Üçüncü Baskı. Ankara: Pegem Akademi, ss. 154-228.
- Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A. (2012). Basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi ve öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 31-46.
- Tergan, S. O. (2005). *Digital concept maps for managing knowledge and information*. In Knowledge and Information Visualization (pp. 185-204). Springer Berlin Heidelberg.

- Turan, M. ve Boyraz, Z. (2004). Öğretim materyali olarak kavram haritaları. *Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 126-131.
- Weinstock, D. (2002). *A dual coding theory perspective on the effectiveness of multimedia presentation modes on web news sites*. Unpublished PhD thesis. Michigan: Michigan State University, College of Communication Arts and Sciences.
- Wu, P. H., Hwang, G. J., Milrad, M., Ke, H. R. ve Huang, Y. M. (2012). An innovative concept map approach for improving students' learning performance with an instant feedback mechanism. *British Journal of Educational Technology*, 43 (2), 217-232.
- Wu, X., Zhou, Y. ve Duan, J. (2013). Analysis on the impact on learning and teaching model based on multimedia network. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 47 (2), 780-786.
- Yen, J. C., Lee, C. Y. ve Chen, I. (2012). The effects of image-based concept mapping on the learning outcomes and cognitive processes of mobile learners. *British Journal of Educational Technology*, 43 (2), 307-320.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Emre YILMAZ
Doğum Yeri ve Tarihi : Afşin - 12.12.1990

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü (2008-2012)
Yüksek Lisans Öğrenimi : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı (2012-2015)

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri : 113K319 nolu TÜBİTAK projesi
0222-YL-14 nolu BAP (tez projesi)

İş Deneyimi

Stajlar : -
Projeler : TÜBİTAK projesi ve Bireysel Araştırma Projesi (BAP)
Çalıştığı Kurumlar : -

İletişim

E-Posta Adresi : mrwymz15@gmail.com
Tarih : 10.07.2015