

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİSANS ÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ

FEN BİLİMLERİNDE BİLGE SAYAR DESTEKLİ ANALOJİ
YÖNTEMİNİN ÖZEL ÜRÜNLERNE ETKİSİ

Yasemin AYÇİÇEK

Eylül 2014

ÖZET

FEN Ö RETİMİNDE B LG SAYAR DESTEKL ANALOJ YÖNTEMİNİN Ö RENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

AYÇ ÇEK, Yasemin

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İkinci Ö retim Anabilim Dalı Fen Bilgisi E itimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç Dr. Talip KIRINDI

Eylül 2014, 162 sayfa

Bu çalışmanın amacı Fen ve Teknoloji dersi 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde Bilgisayar Destekli Analoji yöntemine dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına ve fen dersine karşı görüşlerine etkisini incelemek ve geleneksel yöntemle karşılaştırmaktır.

Bu araştırma Trabzon'un Köprübaşı ilçesindeki iki devlet okulunda aynı öğretmenin ders verdiği iki ayrı sınıfta öğrenim gören 60, 7. sınıf öğrencisine uygulandı. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma sürecinde deney grubunda bilgisayar destekli analoji yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışma 2012-2013 öğretim yılının ikinci yarısında yedi haftalık süreyle gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak nicel veriler; araştırmacı tarafından hazırlanan Akademik Başarı Testi ile, nitel veriler ise uzman görüşü alınarak oluşturulmuş açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu ile toplanmıştır. Akademik Başarı testi deney öncesinde (öntest), deney sonrasında (sontest) ve deneyin tamamlanmasından dört hafta sonra (kalıcılık testi) olmak üzere üç kez uygulanmıştır. Görüşme Formu uygulama sonrasında deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanmıştır.

Nitel verilerin analizinde, Shapiro-Wilk normallik testi, bağımsız gruplar için t-testi, bağımlı gruplar için t-testi ve kovaryans analizi kullanılmıştır. Toplanan veriler SPSS istatistik programı ile analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizinde de içerik analizi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli analogi yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin akademik başarıları üzerinde ve öğrenilen bilginin kalıcılığı açısından daha etkili olduğunu göstermiştir. Nitel verilerin analiz sonuçları ise öğrencilerin bilgisayar destekli analogi yöntemiyle öğrenilen derse ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi ve Öğretimi, Analogi Yöntemi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Geleneksel Öğretim Yöntemi, Maddenin Yapısı ve Özellikleri

ABSTRACT

THE EFFECT ON LEARNING OUTCOMES OF THE COMPUTER BASED ANALOGY USED IN SCIENCE TEACHING

AYÇ ÇEK, Yasemin

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Science Education Program, Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Talip KIRINDI

Eylül 2014, 162 pages

The aim of this study is to compare to traditional methods and examine the effects retention of knowledge and the views of students on towards science onto the academic achievement with the computer based analogy method on teaching The Structure and Properties of Matter on 7th grades' students.

This study was applied to 60 students - 7th grades- from the two different classes of the same teacher from a public school at the Köprübaşı of Trabzon. In the study, pre-test – post-test control group quasi-experimental research model was used. During the research period computer based-analogy method was applied to experimental group, on the other hand traditional teaching method was applied to control group. The study has been conducted during the second term of 2012-2013 education years and has lasted for 7 weeks.

In the study, quantitative acquisition is collected as a data acquisition with academic Achievement Test being prepared a researcher. On the other hand qualitative acquisition is collected with an interview form which including open-ended questions formed by counseling an expert's view.

Academic Achievement Test was applied three times before experiment (pre-test), after experiment (post-test) the tests and after four week from being completed the experiment (persistency test). After research, interview form is applied to students taken part in experimental group. For the quantitative data analysis, Shapiro-Wilk, independent samples t- test, dependent samples t-test and analyses of covariance are used. The collected data are analyzed by using the SPSS statistic program. Also in qualitative analysis is used content analysis.

At the end of the study, computer based analogy learning method is more effective in retention of knowledge towards science onto the academic achievement traditional learning methods. The results of qualitative data analysis show that students have positive views on computer based analogy learning method in general.

Keywords: Science Education and Instruction, Analogy Method, Computer- assisted Instruction, Traditional Teaching Method, The Structure and Properties of Matter

TE EKKÜR

Yüksek lisans eitimim sürecince ilgi ve deste ini hiçbir zaman esirgemeyen, ara tırmamın her safhasında fikirleri ile çalı malarımın rehberlik eden, her yönüyle örnek almaya çalı tım de erli danı manım Doç. Dr. Talip KIRINDI' ya sonsuz te ekkürlerimi sunuyorum.

Büyük bir zevk ve ilgi ile üzerinde çalı tım ara tırmam konusunda engin tecrübesi, motive edici ve yol gösterici tutumu ile bana güç veren Prof. Dr. U ur SARI, ara tırma verilerimin de erlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Harun ÇEL K, ara tırmamın yazımı a amasında katkı sa layan ö retmen arkadaş larım Nazan LERM ve Zehra AKPINAR' a te ekkürü borç bilirim.

Ayrıca ara tırmamın uygulamasında deste ini esirgemeyen Trabzon Köprüba ı ortaokulundaki 7 sınıf ö rencilerine te ekkür ederim. Son olarak hayatta bugünlere gelmemi sa layan, çok de erli annem ve babama, bu zor süreçte bana sabır gösteren ve yardımlarını esirgemeyen canım ablam Serap ERM ' e, duyguları ve dü ünceleri ile gelece e umutla bakmamı sa layan, her zaman yanımda olan a abeyim erif AYÇ ÇEK' e binlerce kez te ekkürler.

Ç NDEK LER D Z N

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TE EKKÜR	v
Ç NDEK LER D Z N	vi
Ç ZELGELER D Z N	ix
S MGE VE KISALTMALAR D Z N	xi
1. G R	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Ara tırmanın Amacı ve Önemi.....	5
1.3. Problem Cümlesi.....	7
1.4. Alt Problemler.....	7
1.5. Tanımlar.....	8
1.6. Varsayımlar.....	9
1.7. Sınırlılıklar.....	9
2. KURAMSAL TEMELLER	11
2.1.1. Fen ve Fen E itimi.....	11
2.1.2. Fen ve Teknoloji E itiminin Amaçları.....	14
2.1.3. İlkö retimde Fen ve Teknoloji Dersinin Yeri ve Önemi.....	15
2.1.4. Fen ve Teknoloji Ö retimi.....	16
2.2. Analoji (Benze im) Yöntemi.....	22
2.2.1. Analoji Yönteminin Tarihi Temelleri.....	23
2.2.2. Analoji Türleri.....	24
2.2.3. Ö retim Yöntemi Olarak Analoji.....	28
2.2.3.1. Yapı Haritalama Teorisi.....	29
2.2.3.2. Analojiyle Genel Ö retim Modeli.....	30
2.2.3.3. Analojiyle Ö retim.....	31
2.2.3.4. Köprü Kuran Analojiler.....	32
2.2.4. Analoji Kullanmanın Önemi.....	32
2.2.5. Analoji Kullanmanın Yararları.....	33
2.2.6. Analoji Kullanmanın Dezavantajları.....	35
2.2.7. Analoji Kullanımının Sınırlılıkları.....	36

2.2.8. Analoji Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	36
2.2.9. Fen Ö retiminde Analoji.....	38
2.3. Bilgisayar Destekli Ö retim.....	39
2.3.1. Bilgisayar Destekli Ö retim Programları.....	41
2.3.1.1. Benze im Programları.....	42
2.3.2. Bilgisayar Destekli Ö retimin Amaçları.....	43
2.3.3. Bilgisayar Destekli Ö retimin Yararları.....	44
2.3.4. Bilgisayar Destekli Ö retimin Sınırlılıkları.....	45
2.3.5. Bilgisayar Destekli Ö retiminde Bilgisayarların Kullanım Biçimleri.....	47
2.3.6. Fen Ö retiminde Bilgisayar Destekli Ö retimin Önemi.....	47
2.4. İlgili Ara tırmalar.....	49
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	64
3.1. Ara tırma Deseni.....	64
3.2. Çalı ma Grubu.....	66
3.3. De i kenler.....	66
3.4. Ara tırmada Kullanılan Ölçme Araçları.....	67
3.4.1. Akademik Ba arı Testi.....	67
3.4.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Görü me Formu	71
3.5. Uygulama.....	72
3.6. Verilerin Analizi.....	74
4. BULGULAR.....	76
4.1. Nicel Ara tırmaya Yönelik Bulgular.....	76
4.1.1. Birinci Alt Probleme li kin Bulgular.....	76
4.1.2. İkinci Alt Probleme li kin Bulgular.....	77
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme li kin Bulgular.....	78
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme li kin Bulgular.....	80
4.1.5. Be inci Alt Probleme li kin Bulgular.....	82
4.1.5. Altıncı Alt Probleme li kin Bulgular.....	84
4.2. Nitel Ara tırmaya Yönelik Bulgular.....	85
5. TARTI MA VE SONUÇ.....	95
5.1. Akademik Ba arı Düzeyi.....	95
5.2. Kalıcılık.....	97
5.3. Bilgisayar Destekli Analoji Uygulamaları.....	99

5.4. Öneriler.....	101
KAYNAKLAR.....	103
EKLER.....	115

Ç ZELGELER D Z N

<u>C ZELGE</u>	Sayfa
3.1. Deneysel Modelin Simgesel Görünümü	64
3.2. Deney ve Kontrol Grubunda Kullanılan Ölçüm Araçları	65
3.3. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Ö rencilerin Cinsiyetlerine Göre Da ılımı.....	66
3.4. Madde Analiz Sonuçları.....	68
3.5. Akademik Ba arı Testine li kin Madde Güçlük, Madde Ayırteçicilik ve Standart Sapma De erleri.....	69
3.6. Fen ve teknoloji Akademik Ba arı Testi Pilot Çalı ma Analiz Sonuçları.....	71
4.1. Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Ö ntestten Aldıkları Puanların Normallik Testi Shapiro-Wilk Sonuçları.....	76
4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Ö n Test Puanlarına li kin Ba ımsız Gruplar t-testi Sonuçları Ortalama Puanlarının Betimsel statistikleri.....	77
4.3. ABT Deney Grubu Ö ntest ve Sontest Ortalama Puanları li kili Ö rneklem t-Testi Sonuçları.....	78
4.4. ABT Kontrol Grubu Ö ntest ve Sontest Ortalama Puanları li kili Ö rneklem t-Testi Sonuçları.....	79
4.5. Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel statistikleri.....	80
4.6. Ö n test Puanlarına Göre Düzeltildi Son test Puanlarının Gruba li kin Ancova Sonuçları.....	81
4.7. Kalıcılık Testi Puanlarının Ortalama ve Düzeltildi Ortalamaları.....	82
4.8. Son test Puanlarına Göre Düzeltildi Kalıcılık Testi Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	83
4.9. ABT Deney Grubu Sontest ve Kalıcılık Ortalama Puanları li kili Ö rneklem t-Testi Sonuçları.....	84
4.10. ABT Kontrol Grubu Sontest ve Kalıcılık Ortalama Puanları li kili Ö rneklem t-Testi Sonuçları.....	84
4.11. Yarı Yapılandırılmı Görü melerin Analizinde Ortaya Çıkan Temalar ve Alt Temalar.....	86
4.12. “Fayda” Temasının Alt Temaları ve Kodları.....	87

4.13. “Yansıtıcı Uygulama” Temasının Alt Temaları ve Kodları.....	88
4.14. “Zihinsel Geli im” Temasının Alt Temaları ve Kodları.....	89
4.15. “Bellek” Temasının Alt Temaları ve Kodları.....	91
4.16. “Ö retim Etkinlikleri” Temasının Alt Temaları ve Kodları.....	92
4.17. “Yöntem ve Teknik” Temasının Alt Temaları ve Kodları.....	94

S İMGELER D Z N

X: Aritmetik Ortalama

N: Ö renci Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

ss: Standart Sapma

t: t de eri (t- testi için)

sd: Serbestlik Derecesi

KISALTMALAR D Z N

MEB: Milli E itim Bakanlı ı

BDE: Bilgisayar Destekli E itim

BDÖ: Bilgisayar Destekli Ö retim

BDA: Bilgisayar Destekli Analoji

vd.: ve di erleri

Akt: Aktaran

PISA: Uluslararası Ö renci De erlendirme Programı

1.G R

1.1. Problem Durumu

Ya amın her alanında hızlı bir de i im ve geli im söz konusudur. Günümüz bilgi ve teknoloji ça ı, büyük oranda fen bilimlerindeki geli melerin bir sonucu ve ürünüdür. Bu geli me, de i me insan ya amının sadece maddi ö elerinin de i tirmekle kalmamı , daha çok onun dü ünçe sistemini etkilemi tir (Korkmaz, 2002). Günümüzde e itimin önemli amaçlarından biri uluslararası alanda meydana gelen geli meleri izleyebilen, teknolojiden yararlanabilen ve evrensel dünya vatanda ı niteliklerine sahip bireyler yeti tirmektir (Güven, 2006). E itim sistemlerinin amacına ulaşmasını sa lamada e itim programlarını geli tirme çabaları önemli rol oynamaktadır.

Küreselle en dünyamızda, e itim alanında köklü ve kalıcı reformlar yapılmadan önce ulusal de erlendirme çalı malarının yanı sıra, uluslararası düzeyde konumumuzu belirlemek amacıyla e itim göstergelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Birçok ülke kendi ülkelerindeki ö rencilerin bilgi ve beceri düzeylerini, projeye katılan di er ülkelerdeki ö rencilerin bilgi ve beceri düzeyleriyle kar ıla tırmak, e itim düzeyinin yükseltilmesi amacıyla standartlar olu turmak ve e itim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek için Uluslararası Ö renci De erlendirme Programı (PISA) sonuçlarını kullanmaktadırlar. Ülkeler PISA sonuçlarını de erlendirerek e itim sistemlerinin, iktisadi açıdan geli mek için ihtiyaç duydu u insan sermayesini yeti tirmedeki ba arısını tespit etmektedir. Di er bir deyi le PISA'nın ö renci de erlendirme programı olarak bilinmesine ra men, aslında de erlendirilen son tahlilde ülkelerin e itim sistemidir. Üçer yıllık dönemler hâlinde uygulanan projeye ülkemiz, ilk kez 2003 yılında katılmı tır (Yıldırım vd., 2013). Türkiye'nin 2003 yılından 2012 yılına kadar katıldı ı PISA uygulamalarındaki ortalama puanı fen alanında artmaktadır. Ancak bu artı miktarları Türkiye'yi, en azından Ekonomik Birli i ve Kalkınma Örgütü'nde yer alan di er ülkelerin ortalaması civarına ta ıyacak düzeye henüz ula amamı tır. PISA

sonuçları, Türk Eğitim Sistemi'nin dünyadaki bilimsel ve ekonomik gerçeklere duyarlı bir yapıya sahip olmadığını göstermektedir (Yeti, 2013).

Ülkemizde fen bilimlerinde yaşanan problemlerin temeli, 2000 yıllarda mevcut olan programlarda verilen klasik bilgilerle yeni gelişmelerin, gerek teknolojik gerekse onun topluma yansımaları olarak, belirlenmesinin çok az olmasındandır (Aydede vd., 2006). Günümüzde fen bilimleri alanında yaşanan yoğun bilgi patlaması, bir yandan bireylere kazandırılacak bilgilerin miktarlarının artmasına neden olurken, diğer yandan da sürekli güncellenmeleri gereğini ortaya çıkarmaktadır (Gürdal vd., 2001; Yalın, 2001). Bu nedenle, sadece ders kitaplarındaki bilgileri hafızada tutmaya yönelik olan eğitim, insanların geleceğe hazırlanmasına engel teşkil eder. Akgün (2001)'e göre öğrencilerin okullarda aldıkları fen eğitiminde öğrendikleri kavramlar, hayatları boyunca karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri için gereklidir. Fen bilimleri eğitiminde geçen bireyler bilimin değerlerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yararları üzerinde ki etkisini anlar ve en önemlisi bilim teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izler (Ayas, 1997). Fen bilimleri dünyasına ilgisi ölünceye kadar süren insanlar için okulda verilen fen bilimleri öğretimi yaşam boyu süren fen eğitiminin önemli bir kesimini oluşturur. Bu sebeple, bu kavramların ilköğretim seviyesinde doğru olarak verilmeleri son derece önemlidir (Akgün, 2001).

Fen öğrenmeye iki açıdan bakılabilir: birincisi feni tamamen olgunlaşmış ve durmuş bir bilgi birikimini ve öğrencileri de henüz feni bilmeyen ve dolayısıyla mevcut bilgi birikiminin etkin ve verimli bir şekilde aktarılacağı bir kitle olarak görmektir. İkinci açıdan bakıldığında; fen kavramı anlam biçimi ve bir bilgi birikimi olduğu kadar bunun nasıl elde edildiği ve niteliği üzerinde durmaktadır. Fen öğrenmeye ikinci açıdan bakıldığında, fen öğretiminde daha öğrenci merkezli yaklaşımlar benimsenebilir (Korkmaz, 2004).

Günümüzde aile zenginleşen bilim dünyasındaki bilgi potansiyelini gelecek nesillere veya ilgililere aktarmanın öğrenci merkezli tekdüze anlatım, not tutturma ve doğrudan tipik laboratuvar etkinlikleri gibi geleneksel öğretim uygulamaları öğrencilerin öğrenmelerinde yeterli olmamaktadır (Kaptan, 1999). Bu nedenle

geli en bilim ve onu izleyen teknolojiyi, e itimin hizmetine sunmanın inanılmaz katkıları olacağını bilmekte yarar vardır (Demirci, 2003).

Son yıllarda Türkiye’de özellikle e itimdeki yaklaşım değişimi ve yapılandırmacılık anlayışının benimsenmesiyle öretim teknolojilerine verilen önemin artması ve yaygınlaştırılmaya çalışılmaya başlanmıştır. E itimde bilgi teknolojilerinin kullanımının etkin hale getirilmesi ve yaygınlaştırılması çalışmaları, başarıyı arttırmaya yönelik çalışmalar arasında sayılabilir (Çelen vd., 2011). Ayrıca bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi, yaşam boyu e itimi desteklemesi, öretim programlarındaki esnekliği artırması da e itimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ileri sürülmektedir (Uzun, 2000). Fen dersinin içeriğinde, fen öğretiminde anlamlı ve kalıcı öğrenme için kullanılacak bir yöntem olan Bilgisayar Destekli Öğretimin uygulanmasına imkân sağlamaktadır.

E itim - öğretim sürecinde özellikle, öğrencilerin zorlandıkları, çok sayıda kavram içeren fen derslerinde, öğrencilerin kavramları anlamlı düzeyde öğrenebilmeleri için bilgisayarın etkili, yaratıcı bir destekleyici boyut olarak rol alabileceği öngörülmektedir (Çömek, 2003; Akt. Karaduman ve Emraholu, 2011). Bunun nedeni de doğayı ve doğal olayları açıklamada olgu, kavram, ilke, yasa ve kuramların fen derslerinde sık kullanılması ve tüm bu bilgilerin ders yazılımları yoluyla öğrencilere görsel olarak aktarmadaki öğretim zenginliği dir (Gökulu, 2013). Bu açıdan bakıldığında çocukların fene karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yol açması, öğrenci katılımına olabildiğince yol vermesi ve başarıyı arttırmaya katkıda bulunması için fen öğretiminde çeşitli yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Fen bilimlerindeki soyut ve anlaşılması güç kavramların öğretilmesinde ve ders içi etkinliklerin zenginleştirilmesinde kullanılacak son zamanlarda yapılandırmacı yaklaşım ile gündeme gelen tekniklerden biri de analogi tekniğidir. Analogiler, özellikle soyut kavramların, olayların ve olguların öğretilmesine yardımcı olan fen öğretiminde öğrenmeyi anlamlı hale getiren ve kolaylaştırılan yöntemlerden biridir. Anlamlı öğrenme, ön bilgi ve yeni öğrenilen bilgi arasında bağlantı yaratma ve bulmadaki bağlantıya bağlıdır ve bu bağlantıyı bulmanın bir yolu da analogileri yaratmak ve kullanmaktır (Şahin vd., 2000).

Fen ve Teknoloji ders programında yer alan soyut kavramların ö retiminde analogilerle (Duit, 1991; Stavy, 1991; Glynn ve Takahashi,1998; Zembat vd., 1999; Küçükturan vd., 2000; Bilgin ve Geban, 2001; Kaptan ve Arslan, 2002; Sa ırlı, 2002; Yılmaz v.d, 2002; Gülçiçek vd., 2003; Atav vd., 2004; Ate vd., 2004; Orgill, Bodner, 2004; Dinçer, 2005; enpolat v.d, 2005; Bilalo lu, 2006; Demirci Güler, 2007; Kayhan, 2007; endur vd., 2008; Günel vd., 2009; Castillo, 1998; Aykutlu, en, 2011; Çalık, 2011; Akyürek 2013) ve bilgisayar destekli ö retim (Barak ve Raz, 2000; Ço tu vd., 2002; Yumu ak ve Aycan, 2002; Akçay vd.,2003; Arslan, 2003; Yenice, 2003; Özmen ve Kolomuç, 2004; Aykanat, Do ru ve Kalender, 2005; Karamustafao lu vd., 2005; Kara vd., 2008; Dervi , 2009; Pekta vd., 2009; Pekda , 2010; Kenan ve Özmen, 2011; Gül ve Ye ilyurt; 2011; Güven ve Sülün, 2012) ile ilgili birçok ara tırmalar yapılmı tır. Ancak yapılan çalı malar incelendi inde farklı metotların birlikte kullanıldı ı ve bilgisayar destekli ö retimle bütünle tirildi i çalı malara çok rastlanmamaktadır. Soyut kavramların ö retilmesinde bilgisayarlar ile desteklenen yöntemlerin kullanımı, ö renci tarafından birbiriyle alakasız mı gibi görünen bilgiler arasındaki ba lantıyı çok daha kolay kurabilecek ve bu bilgileri günlük hayatları ile daha kolay ili kilendirebilecektir. Bilgisayarın e itim ortamlarında kullanılmasının etkili ö renmelerin olu masına yardımcı oldu u yönündeki bu bulgular, ö rencilerin aktif katılımlarının sa lanabilece i, birbirinden farklı ö renme etkinliklerinin uygulanabilece i ve ö rencilerin farklı bilgilerini birbiriyle kolayca ba da tırabilecekleri yapılandırmacı ö retim ortamlarının olu turulmasında bilgisayarlardan daha etkin bir e kilde yararlanılmaya ba lanmasına yol açmı tır.

Bu bilgilerin ı ında, Bilgisayar Destekli Analoji (BDA) yönteminin fen ö retiminde ve ö renimin de kar ıla ılan sorunlara çözüm getirmesi olasıdır. Daha önce de de inildi i gibi ülkemizdeki uygulamalar da teknolojideki geli melerin fen ö retimindeki sorunlara özgün bir çözüm getirmeden çok, var olan uygulamalarla teknoloji destekli ortamların kar ıla tırmalarını içermektedir. Önemli olan bilgisayarın ö retimde en kolay hangi e kilde kullanılaca ının de il en etkili olarak hangi yöntemin kullanımıyla ba arıya ula ılabilece inin belirlenmesidir.

1.2. Ara tırmanın Amacı ve Önemi

Bilgiye ula manın kolay oldu u günümüzde, bilgiye sahip olmaktan ziyade kazanılmı olan bilginin kullanılması daha ön plana çıkmaktadır. Fen bilimleri e itiminde en etkili ve kalıcı ö renmelerin sa landı ı, ö rencilerin hem zihinsel hem de bedensel olarak etkin oldu u laboratuvar ortamlarıdır. Ancak fen e itiminde laboratuvar yöntemiyle iyi anlatılamayan ve gözle görülemeyen soyut, algılanması zor olan fizik, kimya, biyoloji konuları yer almaktadır ve bu konular ortaö retim için bir alt yapı olu turmaktadır. Bu alanlarda temel kavramların tam anla ılamaması ö rencilerin ileriki fizik, kimya, biyoloji derslerindeki ö renmelerinde olumsuzluklar ya anmasına neden olabilir. Ö renciler ilk deneyimlerinde do ru kavramları zihinlerinde yapılandıramazlarsa, ö rencilerin yeni kar ıla tıkları kavramlarla ilgili eksik ve yanlı bilgilere sahip olması kaçınılmaz olabilir. Fen bilimlerinde kavramların birbiri ile ili kili olmalarının yanında, ço u zaman karma ık ve soyut nitelikte olmaları ö rencilerin anlamlı ö renmesini güçle tirmekte ve onları ezberlemeye yönlendirmektedir. Fen kavramlarının soyut nitelik ta ımları hem ö rencilerin kavramları zihinlerinde canlandırmalarını zorla tırmakta, hem de ö retenler açısından sorun ya anmasına neden olmaktadır. Fen ö retiminin en önemli amaçlarından biri ise, bu süreç içerisinde ö rencilerin, soyut ve karma ık olan fen kavramlarını ezberlemeden uzak, anlamlı ö renmelerini sa lamak ve bunun için etkili yöntem ve tekniklerin kullanılması ve ö renme ortamlarını hazırlanmasıdır.

Günümüz artlarında fen ve teknolojinin birbirine entegre edildi i fen e itiminde, geleneksel yöntemlerle sürdürülen fen ö retimi yerine etkile imli Bilgisayar destekli ö retim bir seçenek olarak ortaya çıkmı tır (Demircio lu ve Geban, 1996; Soylu ve bi , 1998; U un, 2000; Williams, 2000). Teknoloji ile ö retim soyut kavramların somutla tırılmasına ve konunun daha etkili sunulmasına yardımcı olmakta, bununla birlikte ö retimi daha zevkli ve anlamlı hale getirmektedir (Demirel, 2002). Aynı zamanda kavramsal bilginin do ası gere i kavramları daha bütünle ik bir yapıda ö rencilerin anlamları ve birbirleriyle entegre etmeleri için dü ünceler arası ili kiler kurarak ve anlamlı yapılar olu turarak sa lanmaktadır (Novak ve Gowin, 1984).

BDÖ uygulamalarında özellikle soyut kavramlarla ilgili animasyon ve simülasyonların kullanılması, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırmalarını sağlamaktadır (Demirci, 2003). Fen ve Teknoloji dersinde, öğrencilerin kavramları anlamlı düzeyde öğrenebilmeleri, görsel ve dünsel yapılarını harekete geçirebilmeleri için BDÖ yönteminin etkili ve yaratıcı bir destekleyici boyut olarak rol alabileceği söylenebilir.

Fen bilimleri, sistematik bilgiler bütünü şeklinde gelişir ve bilgiler arasındaki ilişkiler üzerine kurulur. Öğrencilere bu bilinci açıklamak için, fen bilimlerinde her bilginin başka bir bilgiye benzediği, bilgilerin ezberlenerek değil sorgulanıp ilişkilendirilerek öğrenilmesi gerektiği düşünülmesi verilmektedir. Öğretim tekniklerinden biri olan analogilerle fen eğitimini ve öğretimi de öğrenciye anlayamadığı bir konuyu bildiği bir örnekten yola çıkarak anlatmayı ve dolayısıyla öğrencinin konuyu daha kolay anlamasını sağlamak olarak daha iyi öğrenmesini amaçlamaktadır. Ayrıca özellikle ilköğretim seviyesinde ki öğrencilerin soyut olan bazı fen kavramlarını daha kolay algılamalarını sağlamak olarak onların dersle ilgili daha olumlu tutum geliştirmesini de sağlayabilmektedir.

Fen ve Teknoloji dersindeki konuların çoğunda olduğu gibi, maddenin tanecikli yapısı konusunda da öğrencilerin gözle göremedikleri, soyut nitelikte olan birçok kavram yer almaktadır. Soyut kavramların anlaşılması ileri ya lardaki öğrencilerde dahi zor olmakta, düşük sınıflarda ise öğrencilerin zihinsel gelişimlik düzeyleri çoğundan zaman zaman bu kavramları yapılandırmakta başarısız olmaktadır (Kenan vd., 2011). Öğretilen bilginin kullanılabilmesi ve günlük yaşamda uygulanabilmesi için o bilginin doğru öğretilmesi ve öğrenci tarafından anlamlı bir şekilde içselleştirilmesi ile mümkündür. Bu nedenle Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusunda yer alan moleküler düzeyde taneciklerin hareketli olması ve tanecikler arasındaki dinamik süreçleri içermesi nedeniyle, bu dinamik süreçlerin görselleştirilmesinde hareketli resimlerin kullanılması daha etkili olabilir.

Yapılandırmacı yaklaşım içerisinde yer alan analogi tekniği, kalıcılığı artıran görsel araçlar ile birleştirilerek fen eğitiminde kullanılması ile öğrenme daha kolay ve kalıcı olmaktadır (Bilaloğlu, 2006). Fen öğretiminin de soyut ve karmaşık fen konularının öğretimini desteklemek için BDÖ materyali içerisinde analogilere yer verilmiştir.

Analoji metinleri hazırlanırken ö rencilerde bilgiyi daha iyi yapılandırılmasının yanı sıra gerçekleşmesi amaçlanan fen öğreniminin kalıcılığını dikkate almak gerekmektedir. Bu bağlamda analogiler oluşturulurken bilgisayar teknolojisinin sahip olduğu animasyon, ses efekti, renkli ve hareketli resim gibi görsel-iletilsel dikkat çekici unsurlardan yararlanmanın bilginin bilişsel yükünü hafifleteceği için gerçekleşmesi amaçlanan fen öğreniminin daha kalıcı kılınacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın genel amacı, ortaokul 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde yer alan alt konuların öğreniminde BDA yöntemi kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve fen dersine karşı görüşlerine etkisini belirlemektir.

1.3. Problem Cümlesi

Ortaokul 7. Sınıfta yer alan maddenin yapısı ve özellikleri konusunda uygulanan bilgisayar destekli analogi yöntemine dayalı fen öğreniminin öğrenci akademik başarısına, öğrenilen bilginin kalıcılığına ve öğrencilerin fen dersine karşı görüşlerine etkisi var mıdır?

1.4. Alt Problemler

1. BDA yöntemiyle öğrenen öğrencilerin (deney grubu) öntestten aldıkları puanların ortalamaları ile mevcut programdaki uygulamalarla öğrenim gören öğrencilerin (kontrol grubu) öntestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubundaki öğrencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları ile öntestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubundaki öğrencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları ile öntestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Bilgisayar Destekli Analoji yönteminin uygulandı ı deney grubundaki ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları ile mevcut programdaki uygulamalarla ö renim gören kontrol grubundaki ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubundaki ö rencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanların ortalamaları ile kontrol grubundaki ö rencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubunda ve kontrol grubunda bulunan ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları ile kalıcılık testinden aldıkları puanların arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Bilgisayar Destekli Analoji yönteminin uygulandı ı Fen ve Teknoloji dersine yönelik deney grubu ö rencilerinin görüşleri nelerdir?

1.5. Tanımlar

Bilgisayar Destekli Ö retim: Bilgisayarın ö retimde ö renmenin meydana geldi i bir ortam olarak kullanıldı ı, ö retim sürecini ve ö renci motivasyonunu güçlendiren, ö rencinin kendi ö renme hızına göre yararlanabilece i, kendi kendine ö renme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birle mesinden olu mu bir ö retim yöntemidir (Senemo lu, 2003; U un, 2000). Olu turmacı yakla ımın yaygınla ması ile bilgisayarlar ö retim amaçlı uygulamalarının kullanımı ön plana çıkmı tır. Bilgisayar destekli ö retim (BDÖ); bilgisayarın ö renme-ö retme sürecinde bir araç olarak kullanılmasıdır (Kibar, 2006). Ayrıca bilgisayar destekli ö retim, bilgisayarın bilgi kaynaklarına ula mada, daha sistematik olarak bunları sunmada ve internetin bütün imkânlarından yararlanmada kullanılması olarak ifade edilmektedir (Tanyeri, 2007).

Analoji: Analoji Türk Dil Kurumu sözlü ünde “Genel görünü ünde birbirine benzemeyen ve aynı kavram altına konamayan eyler arasında az ya da çok uzaktan

benzerlik; birçok belirtilerde uygunluk” ekinde tanımlanmaktadır (TDK, <http://www.tdk.gov.tr>). Analoji kelimesi benze im olarak da literatürde yer alır. Ö rencilerin bildi i a ina oldu u ya da özelliklerini gözlemleyebilece i durum, olay veya nesne ile ö retilmek istenilen yeni olay ya da kavramlar arasındaki benzerliklerin veya farklılıkların kar ıla tırılarak ili kilerin kurulmasını içerir (Meb, 2013). Ba ka bir deyi le, yeni bilgileri var olan bilgilerle ili kilendirerek ö renmenin anlamlı ve kalıcı olmasını sa lar. Analojinin ö renmeye yönelik en önemli etkisi, anlamayı sa lamasıdır (Gentner ve Holyoak, 1997).

1.6. Varsayımlar

Ara tırmanın varsayımları u maddeler altında özetlenebilir:

1. Kontrol altına alınamayan de i kenler deney ve kontrol gruplarını e it ekilde etkileyece i dü ünülmektedir.
2. Ö rencilerin test maddelerine verdikleri cevaplar, onların ilgili testlerdeki gerçek davranı larını yansıtmaktadır.
3. BDA uygulamaları, ikinci kademede yer alan 7. Sınıf fen ve teknoloji ö retim programıyla uyumludur.
4. Ölçme aracının kapsam geçerlili i için uzman kanılarına ba vurulması yeterlidir.
5. Veri toplama araçlarının çalı manın amacına katkı sa layacak nitelikte oldu u varsayılmaktadır.

1.7. Sınırlılıkları

1. Trabzon lı Köprüba ı lışesindeki biri deney grubu, di eri kontrol grubunu olu turan iki devlet okulundaki 7. sınıf ö rencileri ile sınırlıdır.
2. Sunulan içerik 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddenin De i imi ö renme alanı, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kazanımları ile sınırlıdır.
3. Yedi haftalık uygulama süresiyle sınırlıdır.

4. Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusunda hazırlanmış Akademik Başarı Testi ile elde edilen veriler ile sınırlıdır.
5. Bilgisayar Destekli Analoji yönteminin uygulandığı Fen ve Teknoloji dersine yönelik Görüşme Formu ile sınırlıdır.
6. 2012-2013 öğretim yılı, II. Yarıyıl ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1.1. Fen ve Fen E itimi

Bilimsel ve teknolojik geli melerin hayatımıza etkisinin açık bir biçimde görüldü ü günümüzde, ele tirebilen, sorgulayabilen, bili sel çalı ma metodunu hayatının birçok alanında uygulayabilen, de i en durumlara hem analitik hem de bütüncül dü ünebilme yetene ine sahip bireylere ihtiyaç vardır. Bireylerin de i en ihtiyaç ve beklentilerine cevap verebilecek niteliklerde yeti tirilmesi gerekmektedir. Bu nitelikler hem de i imi sa lamada hem de de i im üzerinde odaklanması gerekli olan durumlar olarak dikkati çekmektedir. Bunu gerçekle tirmek için ilkö retimden itibaren bireylere verilecek fen e itimi önemli bir yer almaktadır (Kaptan, 1999).

Fen; insanın do al çevresindeki i leyi ve düzenlilikleri amaçlı, planlı bir çalı mayla ke fetme, test etme, onları yeni ba lantılar içinde ayırma, bütünle tirme süreci ve bu yolla elde edilmi güvenilir bilgiler bütünüdür (Meb ve Unicef, 1995).

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalı an dinamik ve be eri bir faaliyettir (Meb, 2004). Fen zannedildi inin aksine, sabit ve kesin bir bilgiler bütünü de ildir. Bilimsel bilgiler, yeni deliller elde edildikçe fiziksel ve biyolojik dünyayı daha iyi açıklamak için sürekli gözden geçirilerek düzeltilir ve geli tirilir (Sülün vd., 2008).

Fen bilimi, bilginin tabiatını dü ünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (YÖK ve Dünya Bankası, 1997). Ba ka bir deyi le fen bilimi bir do a bilimidir.

Fen bilimleri do ayı ve do al olayları sistemli bir ekilde inceleme, henüz gözlemlenmemi olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Korkmaz, 2004). Bununla birlikte canlı, cansız ve bunlar arasındaki ili kileri sebep ve sonuçlarıyla tartı arak ortaya koymaya çalı an disiplinler toplu u olarakta ifade edilmektedir (Gürdal vd., 2001).

Fen bilimleri incelendi inde, içeri in önemli bir boyutunu farklı yapıdaki bilimsel bilgilerin olu turdu u görülür.

Fen bilimlerinin içeri inde;

- Olgular,
- Kavramlar,
- İkeler ve genellemeler,
- Kuramlar ve do a kanunları gibi farklı yapıda bilgiler bulunur.

Olgular: ki eleman, sözcük ya da eylem arasındaki ili kiyi belirleyen ifadelere denir.

Kavramlar: Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme denir.

İkeler ve Genellemeler: İkeler kavramlar arası ili kilerden çıkan genellemelerdir.

Kuramlar ve Do a Kanunları: Birçok defa kanıtlanmı , istisnası görülmemi ilkeler de i mez gerçekler haline gelir. Do a olaylarının düzgünlü üne ve de i mezli ine dayanan bu tür ilkelere kuramlar ve do a kanunları denir (Kaptan, 1999).

Fen ile ilgili ö renilen kavram, kuram ve kazanılan beceriler, çocukların dünyayı anlayabilmesini, ya amı kolayla tırmasını, daha duyarlı ve bilinçli bireyler olabilmesi için bir temel olu turur. Fen bilimlerinin, ö rencilerin ki isel ve sosyal geli imine katkısı oldukça fazladır. Fen sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı de il, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal dü ünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir ara tırma ve dü ünme yoludur (Meb, 2004). Fen e itimi ise; bu bilgi, beceri ve süreçlerin ki ilere kazandırılması için yapılan etkinlikler olarak tanımlanabilir (Meb ve Unicef, 1995). Fen e itiminde temel amaç, ö rencilerin fen bilimiyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri de il, hayatları boyunca kar ıla acakları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ula abilmek için gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeteneklerince kazanmalarındır (Kaptan, 1999). Fen, günlük hayatın bir parçasıdır. Hangi ya ta olursa olsun, bütün insanlar içinde ya adıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini ö renmek isterler. Çünkü fen e itiminin içeri i, bireyin yedi i besinin, kokladı ı havanın, bastı ı topra ın, yedi i tatların, ok adı ı hayvanların bilgisidir (Küçükturan, 2003). Fen e itiminin temel

amaçlarından birisi de, her an hızla değişen ve gelişen fen çaına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik bululardan her alanda yararlanabilecek bireyler yeti tirmek ve teknolojik tüm bulularda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu ö retmektir (Hançer, 2003).

Ça ımız bilgi ve teknoloji ça ıdır. Bu ça a ayak uydurabilmemiz için yeti mi insan gücüne ihtiyaç vardır. Dünya'ya bakıldığında zaman birçok değişim ve gelişmeler görülmektedir. Bu değişim ve gelişmelerin en başında, bilgi toplumlarının ortaya çıkması ile birlikte hiç üphesiz teknoloji gelmektedir. Teknoloji; bilimsel yöntemleri ve bilimsel verileri kullanarak gerçek yaşam problemlerinin çözümlenmesidir. Birçok eğitim sisteminde bilim öğretiminde teknolojiye genellikle "uygulamalı bilim" olarak bakılır (Barak, Raz, 2000). Williams (2000) 'ta buna paralel olarak bilimin gelişiminde teknolojinin etkisini, anlamdan çok uygulamaya odaklıdır, ekinde ifade etmiştir.

Fen, doğa hakkındaki gözlemler için açıklama, teknoloji ise insanların yaşadıkları çevrede karşılaştıkları sorunlar için çözüm yolları önerir (Arslan, 2005). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yeti mesidir (Meb, 2013). Fen okuryazarlığı temel eğitim almış ki ileri konusuyla ilgili birer uzman yapmaktan daha çok ki ilerin bilgi ça ı adı verdi imiz dönemde, günün artlarına ayak uydurabilen, çevresinde olgu ve olayları anlayabilen ve açıklayabilen bir birey yapmaktır (Bahar, 2006). Ara tıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değer; fen bilimlerinin teknoloji toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayış ve psikomotor becerilere sahiptir (Meb, 2013). Fen ve teknoloji okuryazarı birey, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara yönelik somut ve akılcı çözüm yolları önerirler. Bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, çağda teknolojileri etkili ve verimli kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geli tirebilirler (Kaptan, 1999).

2.1.2. Fen ve Teknoloji E itiminin Amaçları

Milli E itim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yeti mesini amaçlayan Fen ve Teknoloji dersleri için geli tirilen amaçlar unlardır:

Ö rencilerin;

- Do al dünyayı ö renmeleri ve anlamaları, bunun dü ünsel zenginli i ile heyecanını ya amalarını sa lamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik geli me ile olaylara merak duygusu geli tirmelerini te vik etmek,
- Fen ve teknolojinin do asını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki kar ılıklı etkile imleri anlamalarını sa lamak,
- Ara tırma, okuma ve tartı ma aracılı ıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sa lamak,
- E itim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geli tirmelerini sa layabilecek alt yapıyı olu turmak,
- Ö renmeyi ö renmelerini ve bu sayede mesleklerin de i en mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geli tirmelerini sa lamak,
- Kar ıla abilece i alı ılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözümede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sa lamak,
- Ki isel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sa lamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik de erleri, ki isel sa lık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk ta ımlarını ve bilinçli kararlar vermelerini sa lamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantı a de er verme, eylemlerin sonuçlarını dü ünme gibi bilimsel de erlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ili kilerinde bu de erlere uygun ekilde hareket etmelerini sa lamak,
- Meslek ya amlarında bilgi, anlayı ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sa lamaktır.

2.1.3. İlkö retimde Fen ve Teknoloji Dersinin Yeri ve Önemi

Okullarda verilen eğitimimin ilk ve en açık amacı öğrencilerin bilgi ile donanmasını sağlayarak onları bugüne ve geleceğe hazırlamaktır. Eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenmeyi, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilmeyi ve bilimsel yöntem süreç becerilerini kazandırmayı amaçlamaktır (Meb, 2005). Bireyler fenle ilgili planlı ve programlı ilk kazanımlarını eğitim kurumlarında almaya başlamaktadırlar. Fen dersi; ilkö retimin amaçları arasında çocuğun ilgisini ve yeteneklerini geliştirerek gerekli bilgi, beceri ve işbirliği içinde çalışmaya alışkanlığı gibi davranışlarla onları hayata hazırlamayı amaç edinen bir dertir (Akgün, 2001).

Okul programlarına genel olarak Fen ve Teknoloji dersi üç amaçla konulur (Kaptan, 1999):

- Fen konularında genel bilgi vermek.
- Fen dersleri aracılığı ile zihin ve el becerileri kazandırmak,
- Fen veya teknoloji alanlarında meslek eğitimlerine temel oluşturmaktır

Toplum ve çevre kalkınmasının temeli, ilk kez ilkö retim kurumlarında Fen Bilimleri dersleri ile atılır. Uygulama ilkeleri bakımından Fen ve Teknoloji dersi tam anlamıyla bir yakın çevre dersidir (Korkmaz, 2002). Bu derste çocuklar, içinde yaşadıkları fen ve tabiat dünyasını bilimsel yönden ele alıp, inceleme fırsatını elde ederler. İlkö retim kurumlarında, Fen Bilimleri adı altında verilen dersler öğrencilere daha sonraki eğitim kademelerinde temel teşkil edecek bilgilerin kazandırılması yanında, onların yaşadıkları çevreye daha iyi uyum sağlamalarını da amaçlar (Akgün, 2001). Öğrencinin fen dersindeki süreç becerilerini ve temel kavramları anlaması ve farklı durumlarda kullanabilmesi fen dersinin en temel olarak kazandırdığı davranış biçimidir.

Teknolojinin insanın yaratıcı yetenekleri sonucu ortaya çıktığı, bilimsel sonuçlardan faydalanma ve teknolojik yeniliklerin yaratılmasında uygulamalar yoluyla bu bilincin oluşması Fen ve Teknoloji dersiyle kazandırılmaktadır (Öz, 2002).

Günlük hayatımızda kar ıla tı ımız, kullandı ımız ve gözlemledi imiz birçok durum fen ile ilgilidir. Bireyler kendi ya amını etkileyen olayların okulda ö rendikleri bilgilerle ili kisini kavramaları, onların fen okuryazarı olmalarına büyük ölçüde katkı sa layaca ı bir gerçektir. E er okullarda bu ili ki kurulamazsa teknolojinin egemen oldu u günümüzde, bireyler daha kolay bir ya antı için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar. Fen okuryazarlılı ı tüm topluma yaymak ve ö rencilere fen sevgisinin a ılanması için ilkokul da çok basitçe de inilen fen kavramları ve onların teknoloji ve toplumla ili kileri orta ö retim boyunca etkili bir ekilde verilerek bütünlük sa lanmalıdır (Baki vd., 1996; Akt. Azar, 2010). Bu nedenle ö rencilere temel fen kavramaları, bilimsel süreç becerileri, fen, teknoloji, çevre ile ilgili anlayı ları, bilimsel tutum ve de erleri kazandırılmasında ilkö retim a masında fen ve teknoloji dersi önemli bir yere sahiptir.

2.1.4. Fen ve Teknoloji Ö retimi

Bilimsel bilgiler kesin olmayıp; bilim, hareketsiz ve dura an bir bilgi yı mından ibaret de ildir. Bilimle u ra anların bilimsel bilgileri elde etmek için kullandıkları araç, yöntem ve tekniklerin teknolojik geli meler yoluyla her an de i ti ini ve buna ba lı olarak da, bilimsel bilgilerin de ilerleyen zaman içinde de i ip geli ti i söylenebilir. Bu ise fen bilimlerinin durmadan de i en ve geli en bir niteli e sahip oldu unu göstermektedir. Fen bilimlerindeki bu de i imi ve geli imi takip edebilecek nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an arttı ı ülkemizde 06-14 ya grubu çocukların devam etti i ve zorunlu e itim dönemini kapsayan ilkö retim kurumlarında fen ve teknoloji ö retiminin önemli bir yeri bulunmaktadır (Korkmaz, 2002).

Fen ö retimine verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Bu önemin nedenleri Ekiz (2001) tarafından u ekilde özetlenmi tir:

- Fen ö retimi bireysel gereksinimlerin kar ılanmasını sa lar.
- Bireylerin günlük ya amda kar ıla tıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur.
- Toplumsal gereksinimleri kar ılamada ve geli meyi sa lamada bir araçtır.

Akgün (2001)'e göre fen ve teknoloji öğrenimini; fen derslerinin amaç, ilke, araç, yöntem ve tekniklerini yeni ve çağdaş yaklaşımlar doğrultusunda incelemektir. Fen eğitimi bilginin doğası ve öğrenmenin ne olduğu ile ilgili olarak değerlendirilen geçmişten günümüze kadar kullanılan yaklaşımları inceleyecek olursak; tarihsel sırasına göre davranışçı, bilişselci, sosyal bilişselci ve son olarak da yapılandırmacı ve ara tırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrenimi etkilemiştir.

Ülkemizde Fen programları önceleri davranışsal kuram temele alınarak yapılandırılmıştır. 1960'lı yıllara kadar hemen hemen tek hakim görüş davranışçı kuramdır. Davranışçılık ve onun prensiplerinden olan pekiştirme bireyin öğrenmesini açıklamada oldukça etkili olmasına rağmen önemli sınırlılıklara da sahiptir. Davranışçılık, öğrenilen konunun içeriğini önemsemediği gibi, öğrencilerin amaçları, inançları, tutumları, fiziksel yapıları ve yetenekleri arasındaki farklılıkları da dikkate almamaktadır. Davranışçılığın öğrenim sürecinde dikkate alınmadığı en önemli bir bakış noktası ise öğrenme sürecinin kendisidir. Davranışçı yaklaşımda öğrenmede zihinsel süreçlere yeterince önem verilmemiştir. Çünkü zihinsel süreçler davranışlar gibi gözlenemediğinden hiçbir zaman tam olarak anlaşılamazlar (Cooper, 1993; Akt. Bahar, 2006). Davranışçı öğrenim sürecinde neyin nasıl öğrenilmesi ve öğrenim ortamlarının nasıl oluşturulması gerektiğinden çok sonuca odaklanılmıştır. Amaç belirlenen hedef çerçevesinde öğrenimi yönetmektir. Bu durum öğrenim sürecinde öğrenmenin daha aktif olması gerektiği görüşünü öne çıkartmıştır. Bununla bağlantılı olarak öğrenim aracı olarak geliştirilen ve kullanılan yöntemlerin de temelde öğrenmen merkezli olduğu görülmektedir. Davranışçı yaklaşımdan etkilenen geleneksel yaklaşıma göre öğrenen; sunulan bilgiyi alan, kişisel bilgisi ancak sunulanlarla sınırlı olan kişidir (Saban, 2000). Geleneksel yaklaşımda, öğrenciler dar bir kalıba sokularak okullardan mezun edildiğinde hayatlarında kendine güvenmeyen, karlılıkları problemlere çözüm bulamayan, sağlıklı iletişim kuramayan bireyler olmaktadır. Ancak ülkenin kalkınması için girişken, üretken, problem çözebilen, iletişim kurabilen bireylere ihtiyaç vardır (Özden, 2000). Bu fikirlerin tümü, bilgi çağına geçiş sürecinde eğitimde yeni yaklaşım ve anlayışa duyulan gereksinimi öne çıkarmaktadır.

Günümüzde ülkemizde fen öğrenme ve öğretiminde, öğretmen merkezli eğitim anlayışı giderek yerini öğrenci merkezli eğitime bırakmaya başlamıştır. Türkiye’de ilköğretim fen programlarının; araştıran, sorgulayan, günlük yaşamıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, yaşamın her alanında karşılaşılan problemleri çözümede bilimsel yöntemi kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiirebilecek biçimde düzenlenmesine karar verilmiştir (Yağar ve Duban 2009).

Yeni öğretim programlarında, içinde bulunduğumuz çağ, “bilginin hızla yenilenerek üretildiği çağ” olarak betimlenmiştir; bu özelliklere dayandırılarak toplumun bireylerinin sahip olmaları gereken özellikler “bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme” olarak ortaya konulmuştur; bireylerin bu özellikleri kazanmalarında geleneksel eğitime yaklaşımlarının yetersiz kaldığı; amaca ulaşmanın ezberlemeye değil, bilgi üretimine dayalı çağda bir eğitime bağlı olduğu; hızla gelişen bilim ve teknolojinin eğitimin her alanını etkilemesi gerektiği; eğitim yaklaşımlarında köklü değişimlerin zorunlu olduğu; yapılandırmacı eğitimin ön plana çıktığı belirtilmiştir (Çakıroğlu, 2005). Yapılandırmacı yaklaşımın “zihinsel yapılandırması” sonucu gerçekleştirilen biliş temelli bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenen günlük yaşam içerisinde karşılaşılan problemlere çözüm bulabilmek amacıyla, önceden sahip olduğu emaları diğer bilgilerle birleştirmekte ve oluşturduğu emalar yardımıyla çözüm yollarını üretmektedir (Brooks ve Brooks, 1993; Akt. Erdem ve Demirel, 2002).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, temelde öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini, öğrenmeyi ve kendine özgü bilgi oluşturmayı açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu düşünceye göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırır. Bu düşünceye göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırır. Öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine bu model öğrencinin öğrenmede çok aktif olması gerektiğini savunur. Bu teoride, bilginin her bir öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı ve öğrenmede bireyin ön bilgilerinin,

ki isel özelliklerinin ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Özmen vd., 2004; Çepni vd., 2008).

2013 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmesine rağmen; genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan ara tırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenir. Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen, kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci, bilginin kaynağını ara tırma, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenir. Ara tırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinde öğrenciler birer bilim insanı gibi yaparak-yaayarak-düünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (Meb, 2013).

Yapılandırmacı kuramında ortaya çıkan bir öğrenme yaklaşımını sorgulamaya dayalı fen öğretimi, kitabı temel alan olguların edilgen bir biçimde gözlenmesi ve fene ilişkin ilke ve yasaların doğrudan öğretiminden uzaklaşma; öğrenci merkezli, etkin ve öğrencilerin bizzat yaparak-düünerek ara tırmalarını gerçekleştirdiği fen anlayışını benimsemektir (Jorgenson, Cleveland ve Vanosdall, 2004).

İlköğretim düzeyinde sorgulamaya dayalı fen eğitiminin temel amacı, öğrencilerin sorgulama, ara tırma ve süreç becerileri olarak tanımlanan tüm bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu amaçlar doğrultusunda, sınıfta sorgulama süreçlerini destekleyerek sorgulamaya dayalı fen öğretimini kullanmanın bir takım yararlarından söz etmek olanaklıdır. Sorgulamaya dayalı fen öğretimi;

- Temel gerekçelerin, kavramların, ilkelerin, yasaların ve kuramların anlaşılmasını,
- Bilgilerin kazanılması ve doğal gerçeklerin anlaşılmasını sağlayacak becerilerin geliştirilmesini,
- Gerçek dünyaya ilişkin sorular sorma ve sorulara yanıt verme özelliğinin oluşturulmasını,
- Bilime karşı olumlu tutum oluşturmunu,

- Bilimin doğasına ilişkin anlayış kazanımını kolaylaştırır (Chiappetta ve Adams, 2004).

Fen eğitimi ve öğretimi; eleştirel ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin kazandırılmasıyla sebep-sonuç ilişkilerin çözümüne yönelik yöntemlerin öğretimini temel almaktadır (Aydoğdu 2003). Fen programının uygulanmasında birtakım öğretim stratejilerinin dikkate alınması önemlidir. Fen ve teknoloji öğretimi; çocukların ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, öğrenci merkezli, deneye, araştırmaya, incelemeye dayalı yöntem ve tekniklerle yapılması gereken, kolay ve somut bir öğretimdir (Kaptan, 1999). Başarılı öğretim için, öğretmenlerin bu yöntemler arasından kendilerine, öğrencilerine, konu alanına, kazandırmak istedikleri davranışlara en uygun olanını seçmeleri önem kazanmaktadır (Fidan ve Erden 1998). Çağdaş öğretim yöntemleri; öğrenciyi merkeze alarak onu etkin kılar. Öğrenciyi kendi gayretiyle öğrenmeye yönlendirir. Öğretmen ise öğrencinin kendi gayretleri ile öğrenme etkinliklerini planlayan ve ona rehberlik eden kişidir (Demirkuş, 1999).

Bir ders için sadece bir yöntemin başarıyı sağlayacağı ileri sürülemez. Önemli olan, öğretmenin konunun en iyi öğretimini sağlayacak yöntem zenginliğine gitmesidir. Eğitim-öğretim ortamlarında ne kadar çok duyu organımızı kullanırsak öğrenme ve kavram oranımız da o ölçüde artacaktır. Bu sebeplerden dolayı uygulayarak öğrenme eğitimde sıkça kullanılması gereken bir yöntem olarak önem kazanmaktadır. Eğitim-öğretim ortamlarında teorik yaklaşımlarla birlikte uygulama çalışmalarına da yeterince ağırlık verilmelidir; çünkü kitaba bağlı bir eğitim-öğretim yaklaşımı uygulama gerektiren olguları kavramakta zorluk çeker. Oysa uygulama etkinlikleri ile öğrenen kişilerin ilişkileri kolay kavrayacak ve öğrendikleri daha kalıcı olacaktır (Sönmez, 2002).

Fen Bilimleri öğretimi, deneysel yöntem, araç ve gereçler ile derste uygulanmasa bile; doğadaki olaylarla veya günlük yapılan somut işlemlerle bağlantı kurularak uygulanmalıdır (Demirci, 1993). Öğrencileri ezbere tevik etmekten daha çok kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlamak, fen eğitiminin amacı

olmalıdır. Aksi takdirde öğrenilen bilgi zihinde uzun süre muhafaza edilemez yerlemez (Koray ve Bal, 2002).

Bilginin hafızada kalıcı olması, konuyu okuma ya da dinleme ile sağlanamaz. Diğer deneyimler gerçek, kompleks, uygun fikir ve materyale dayanırsa; merak, yaratıcılık, yüksek düzeyde düşünme meydana gelir (Soylu, 2004). Öğrencilerin eğitim ortamında aktif olmalarını sağlarsak ulaşmak istediğimiz hedeflere kısa sürede ulaşır ve etkili öğrenimini gerçekleştirebiliriz.

Eğitim-öğretim sürecinde özellikle çok sayıda soyut kavram içeren Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilerin kavramları anlamlı düzeyde öğrenebilmeleri, görsel ve dilsel yapılarını harekete geçirebilmeleri için görsel materyallerin öğrenme süreci içerisinde yönteminin etkili ve yaratıcı bir destekleyici boyut olarak rol alabileceği öngörülmektedir.

Fen konularının özellikle kimya ile ilgili atom, elektron, molekül, kimyasal bağlanma gibi, gibi somut olarak görmediğimiz kavramların soyut yapısı, öğretmenleri bu kavramların nasıl öğretilmesi konusunda zorlamaktadır. Bu durum göz önüne alınarak öğrenme ortamları yapılandırılmalıdır. Soyut ve karmaşık konuları bir dereceye kadar somutlaştırmak için fen öğretiminde soyut içerik içeren konulara günlük hayattan somut örnekler ve materyallerle desteklenerek anlama düzeyi artırılmalı, dersin içindeki temel kavramlar derinlemesine incelenerek etkili fen bilimleri öğreniminin gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır (Azar, 2010).

Son zamanlarda eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırmalarını sağlayan animasyon ve simülasyonların uygulamaları ile desteklenerek, dilsel fikir ve kavramların öğrenilmesi ve geliştirilmesinde analogi yöntemi fen öğretiminin önemli yere sahiptir.

2.2. Analoji (Benze im) Yöntemi

Yapılandırıcı yaklaşım, öğrenmenin devam eden aktif bir süreç olduğunu ileri sürer. Yapılandırıcılık, öğrenimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Bu kuram bilgiyi temelden kurmaya dayanır (Demirel, 2000). Bu nedenle yapılandırıcılık yaklaşımı ile tasarlanan bir dersin en önemli özelliği öğrenenlerin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmaya, yorumlamasına ve geliştirmesine izin verilmesidir (Korkmaz, 2004).

Öğrenmenin sıklıkla sadece bir gelişme zinciri değil, hali hazırda bilinenin tamamen yeni bir yapılandırılması olmasıdır. Öğrenilen yeni bilgiler öğrenici için anlamlı olduğu zaman daha iyi anlaşılacak ve hatırlanacaktır. Var olan belleği tekrar yapılandırmaya yardımcı edebilecek ve yeni bilgiye hazırlayabilecek için, analogiler öğrenmede çok büyük bir öneme sahiptir (Gentner, 1983). Analoji, akıl yürütme yollarından biridir; akıl yürütme ise, en az iki önerme arasındaki ilişki sonucu birinden diğerini çıkartma olarak tanımlanmaktadır (Çüçen, 1997). Analogik düşünme, yapılandırıcı öğrenme sürecinde anahtar rolündedir. Kavramların yapılandırma sürecinde benzetmeler kolaylaştırıcı bir etkiye sahiptir (Duit, 1991). Analogik düşünme, yapılandırıcı yaklaşımın da esasında olduğu gibi kişinin eski bilgilerini kullanarak hedef kavrama ulaşma sürecidir. Bir kavram analogik bakımdan ilişkili olarak tanımlanıyorsa aralarında fark olabilir fakat aynı ilişkiyi kışel sebepleri barındırmak zorundadırlar (Paatz vd., 2004; Akt. Demirci Güler, 2007).

Literatürde analoginin birçok eğitimci tarafından yapılmış çeşitli tanımları vardır.

Newby ve Stepich (1991) tarafından eğitimsel analogi geçici fonksiyonel yapısal benzerliği ifade eden farklı içerik alanında nesne takımı ya da iki nesne arasındaki mecazi karşılaştırma olarak açıklanır (Akt: Baker ve Lawson, 2001).

Gentner ve Holyoak (1997) analogiyi “insanların çıkarımlarda bulunmak ve yeni soyutlamalar öğrenmek için kullandıkları güçlü bir bilişsel mekanizmadır” şeklinde tanımlamaktadır.

Dinçer (2005) 'e göre, analogi, bir olayı örnekler vererek, benzetmeler yaparak farklı ekillerde anlatma yöntemidir.

Castillo (1998)' ya göre analogiler yeni bilgiler asimile ve ki inin mevcut bilgi tabanı içine montaj için yaratıcı ve güçlü araçlardır seklinde tanımlamaktadır.

Kaptan ve Arslan (2002) tarafından analogi; bilinmeyen, yabancılık çekilen bir olgunun, bilinen, benzer olgularla açıklanmasıdır. Bilinen durum, kaynak; bilinmeyen durum ise hedeftir. Hedefe ulaşmak için varolan kaynaklardan yararlanılır. Analogiler öğrencilerin bilinen bir kavramdan yararlanarak bilinmeyen bir kavrama fikirlerini transfer etmesine yardımcı olmaktadır ve sözel ve soyut kavramların öğrenilmesinde anlamlı öğrenmeyi sağlamaktadır (Glyn ve Takahashi, 1998). Anlamlı öğrenmeler, öğrencilerin yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında ilişki kurmalarında kendilerine güvenmelerini sağlar. Posner vd. (1982), kavramsal ekolojinin bir özelliği olarak kavramların anlamlı öğrenmesinin gerçekleştirilebilmesi için de öğrencilerde var olan kavramların ortaya çıkarılması ve bu kavramlar ile yeni kavramlar arasında ilişki kurulmasında analogiler hizmet ettiğini öne sürer (Ramos, 2011). Analogiler anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesine iki açıdan katkı sağlar. Birincisi, öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri geçmiş bilgileriyle ilişkilendirerek zihinsel haritalarının bütünleşik bir parçası kılmalarına olanak verir. İkincisi, analogiler insan hafızası üzerindeki zihinsel yükü azaltır; oldukça zengin ve geni bilgileri daha kısa kodlarla ifadeleyerek uzun süre hafızalarında tutmalarına yardımcı olur. Bu ise bilginin hatırlanması ve adapte edilerek farklı alanlarda kullanılması gibi kolaylıkları beraberinde getirir (Bayazit, 2011).

2.2.1. Analogi Yönteminin Tarihi Temelleri

Analogiler, bilinen en eski iletişim araçlarıdır. Politik söylemlerde, dini yorumlarda, bilimsel nutuklarda ve hatta günlük konuşmalarımızda sık sık kullandığımız analogiler, bilimsel bilginin tarihsel gelişiminde önemli bir yere sahiptir. 1665 yılında Robert Hooke' un ilk mikroskopunda mantarları incelerken mantarın ince duvarlar

ile çevrili birçok kovuktan ve dilimden meydana geldi ini gördü ü, bu küçük bo lukların ona içinde rahiplerin ya adı ı küçük odacıkları anımsatması nedeni ile bo luklara “hücre” ismini vererek hücreyi, bildiklerinden yola çıkarak tanımlamaya çalışı mı tır (Glyyn ve Takahashi, 1998). Kepler, saatin içindeki parçalarla gezegenlerin hareketini birbirine benzeterek astronomi ile ilgili olayları açıkladı , Priestley’in analogiye ba lı olarak önerdiği elektriksel kuvvet kanunları daha sonra Coulomb tarafında deneysel olarak do rulanmıştır. Verilen örnekler analoginin bilimin geli iminde önemli, açıklayıcı ve ke fedici fonksiyonlara hizmet etti inin bir kanıtı durumundadır. Newton’ un evrensel çekim kuvvetleri teorisi, Bohr’ un atom teorisi gibi bilimsel teorilere öncülük eden analogik dü ünme, insan bili inin merkez ö esidir ve yaratıcı dü ünme için önemlidir (Meb, 2013). Bu, analogik bakı açısının aslında ne denli önemli oldu unun bir kanıtıdır. Çünkü birçok bilimsel ke if, analogi yoluyla gerçeğe mi tir. Filozof Mary Hesse’nin bilimdeki analogi üzerine çalışmaları, analogilerin ke iflerde ve kavramsal de i imlerde güçlü bir etkiye sahip oldu unu göstermiştir (Gentner ve Holyoak, 1997).

E itim tarihinde ö retim stratejilerinin ilk genel sınıflaması “benzerlikleri ve farklılıkları tanımlama” olarak adlandırılmıştır. Burada bahsedilen benzerlikleri farklılıkları tanımlama i lemi analogi ile yakından ilgilidir.

2.2.2. Analogi Türleri

Gerekli literatür ara tırması yapıldıktan sonra birçok ara tırmacı tarafından analogilerin farklı ekillerde sınıflandırıldı ı görülmektedir.

Thiele ve Treagust (1994)’ın kriterlerine göre analogiler sınıflandırılırken temel olarak yedi ba lık ele alınmıştır , her ba lık kendi içinde alt ba lıklar altında a a ıda sunulmu tur.

Kaynak ve hedef arasındaki analogik ili kiye göre;

Yapısal analogi: Kaynak ve hedef görünen dı özellikler, ekil, büyüklük gibi benzer nitelikleri ta ır.

Fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef sadece i lev, hareket ve davranı a dönük benzer nitelikleri payla ır.

Yapısal-fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri payla ır.

Analojinin Sunum ekline göre;

Sözel analogi: Analojinin sunumunda sadece sözel ifadeler cümleler kullanılır.

Resimsel-sözel analogi: Analojinin sunumunda sözel ifadelerin yanında resimler de kullanılır.

Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyine göre;

Somut-soyut analogi: Somut hedef için soyut kaynak kullanılır.

Soyut-soyut analogi: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır.

Somut-somut analogi: Somut hedef için somut bir kaynak kullanılır.

Hedefe li kin Kayna ın Durumu göre;

Ön organize edici: Analogi hedef konu anlatılmadan önce sunulur, ba langıçta sunulur.

Gömülü aktive edici: Analogi, hedef kavramın açıklanması sırasında, konu ile birlikte sunulur.

Son sentez edici: Analogi hedef konunun sonunda sunulur.

Analojinin Zenginlik Durumuna göre;

Basit analogi: Kaynak ve hedef arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit cümle yada cümlelerden olu an, ayrıntı içermeyen analogi,

Zenginle tirilmi analogi: Kaynak ve hedef arasındaki benzerli in en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden olu an analogi,

Geni letilmi analogi: Kaynak ve hedef arasındaki benzerli in en az üç boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi.

Konu Öncesi Yönlendirmeye göre;

Kaynak açıklaması: Hedefe ili kin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılır.

Strateji tanımı: Analogi olarak sunulan metnin, bir benzetme oldu una dair vurgu yapılır.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilir.

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilir.

Sınırlılıkların Tanımına göre;

Analojide yanlış anlamaların olabileceği kısımların sunulup sunulmamasıdır.

Newton (2003) ise benzetmeleri gruplandırmak için, basit benzetme, zenginle tirilmi benzetme, geni letilmi benzetme ve metafor kategorilerine ayırmıştır. Bu kategorilerin tanımlamaları şu şekildedir:

Basit Benzetme: Açıklamaksızın hedef kaynağa benzer şekilde ifade edilen, ayrıntılı olmayan, tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapılan benzetmeler,

Zenginle tirilmi Benzetme: Bir hedef için birkaç kaynağı içerir veya hedefi tanımlamak için kaynağın birden fazla benzer yönünü içeren ve ayrıntı veren benzetmeler,

Geni letilmi Benzetme: Kaynak ve yeni içerik arasındaki ilişkilerin yanı sıra sınırlılıklarında açıklama yapıldığı, başka bir deyişle benzemeyen yönleri de içeren benzetmeler,

Metafor: Hedef ve kaynak arasındaki ilişkiye tıpkısı aynısı, gibidir gibi ifadelerle benzerlikten öte kesinlik kazandırılır.

Curtis ve Reigeluth (1984), analojinin üç farklı tekniğinden bahsetmektedir.

Yapısal analogi: Herhangi iki olgu, olay veya nesnenin yapısı, görünümü ve fiziksel özellikleri arasında ilişki kurmaya dayalı bir tekniktir.

Fonksiyonel Analogi: Çalışma prensibine göre kurulan analogi olup fiziksel benzerliği içermez.

Yapısal-Fonksiyonel Analogi: Bu teknik yukarıda saydığımız ilk iki teknikten de özelliklerini içermektedir. Analogi incelendiğinde hem görünüm hem de olum açısından benzetme yapıldığı görülmektedir.

ahin (2000) farklı benzetme teknikleri dört tipte tanımlanmıştır: basit analogiler; hikaye tipi benzetmeler, dramatize benzetmeler ve resimli benzetmeler olarak ifade etmiştir.

Basit Analogiler: Doğrudan bir şeyin diğeri bir şeye benzetilmesidir. Örneğin kalbin pompaya, sinir sisteminin telefon kablolarına benzetilmesi gibi.

Hikaye tarzında analogiler: Bir olayın açıklanmasının başka bir olaya benzetilerek yapılmasıdır. Örneğin; vücudumuzun mikroplardan kendini nasıl koruduğu analogi tekniği kullanılarak açıklanabilir. Vücudumuz bir kale gibi düşünülebilir. Mikroplar da kaleye girmeye çalışırken duvar manlara benzetilebilir. Nasıl ki duvar manlar kalenin açık olan yerlerinden girmeye çalışırsa mikroplar da insan vücuduna ağızdan, gözlerden, kulaklardan, burundan ve açık yaralar, çizik veya kesiklerden girmeye çalışırlar. Ancak kalenin kapı, pencere gibi açık olan yerlerinde bulunan demir parmaklıklar gibi, insanların da gözlerinde bulunan kirpikler tıpkı demir parmaklıklar gibi işlev görenek mikropların vücuda girmesini engellerler. Tükürükte kalenin kapısından dökülen yağlar gibi kaygandır ve pek çok mikrobu öldürebilir. İnsan derisi de kale duvarı gibidir ve mikropların girmesini engeller tıpkı kalenin hasar gören duvarlarından duvar manların girmeye çalıştığı gibi, deride çizik, kesik veya açık yara oldu unda mikroplarda burulardan vücuda girmeye çalışırlar. Kaleyi koruyan askerler olduğu gibi, vücudumuzu koruyan akyuvarlar vardır. Askerlerin duvar manları yok etmeye çalıştığı gibi, akyuvarlarda mikropları yok etmeye çalışırlar.

Dramatize analogiler: Olaylar oyunla tırılır. Örneğin bitkilerin fotosentez olayı insanların yemek yapma olayına benzetilerek oyunla tırılır.

Resimle yapılan analogiler: Açıklanması gereken olaylar resimlerle ifade edilmektedir. Bu tür analogilerde görsel hafızada işlenmiş içine girmektedir.

Dagher (1995), analogileri beş bölüme ayırmıştır:

Bileşik Analogiler: Bu analogide öğretmen anlatmak istediği konunun içeriğiyle ilgili bilgileri vermek için, öğrencilerin aklına oldukları kavramlarla yeni konu arasında benzerlik kurar.

Hikaye Tarzında Analogiler: Öğretmen soyut kavramları anlatmak için hikaye tarzı bir benzetme kurar ve analogiyi sorularla geliştirir.

İlemsel Analojiler: Ö retmenin ö rencilerin ö renmesi gereken konuyu ö retmeden önce, ö rencilerin bilmeleri gereken ön kavramları anlatması için kurulur.

Çevresel Analojiler: Ö retmenin önceden planladığı, dersin akışı içinde ortaya çıkan analojilerdir.

Basit Analojiler: Ö retmenin bir şeyi, doğrudan diğer bir şeye benzeterek anlatmasıdır.

2.2.3. Ö retim Yöntemi Olarak Analoji

İnsanlar, çevrelerini ve yaşadıkları olayları anlamlandırırken ön bilgilerinden ve daha önce yaşadıkları olaylardan hareket etmektedirler. Analojiler etkili ö retim araçları olup, yeni bilgiyi mevcut bilgi yapısına nakletmede öğrencilere yardımcı olur, öğrenmeyi artırıcı etkisi anlamlı öğrenmede motivasyonu sağlar ve konu ile ilgili yeni bakış açıları kazandırır (Harrison, 1992; Treagust, Harrison ve Venville, 1998; Glynn ve Takahashi, 1998). Analojilerin niçin etkili bir anlama yardımcısı olarak tartışıldığını anlatan üç seviye vardır: somutlaştırma, yapılaştırma ve benzetme. Herhangi bir şeyi açıklamak için olgularla karşılaştırmalar veya farklı içeriklerle karşılaştırmalar kullanılıyorsa buna analojilerle ö retim denilir (Simons, 1984). Öğrenme süreci içerisinde edinilen bilgilerin, olguların veya kavramların anlamlandırılmasının öğrenen için zor olduğu durumlarda analogi kullanmak, bu zor veya soyut durumlarda başka bir alandaki bilinen bilgilerle ve kavramlarla ilişkilendirilerek anlamlandırılması ve yapılandırılmasını sağlamaktadır ve kolaylaştırılmaktadır (Ekici ve Aydın, 2007).

Analojiler yoğun hatırlatıcı bir güce sahip olduklarından geçmişte kullanılmış ve hala da kullanılmaktadır. Dinleyiciye zihinsel resimler sunar, oldukça enstantane bir biçimde dinleyicinin bildiği alandan bilmediklerine doğru bilgiyi transfer etmesini sağlar (Harrison, 1992). Bu tekniğin öğrenme ortamında kullanılması durumunda; öğrencilerin zihinsel etkinlikleri yoluyla bilişsel seviyeleri, ilgi, merak ve motivasyonun artması ve kavramlar arasındaki ilişkilerin rahatlıkla kurulması sağlanmaktadır (Keller, 1983; Akt: Kesercioğlu, vd., 2004).

Analojilerin eğitimde yararlı bir şekilde kullanılmasına yönelik yapılan araştırmalar analogilerle öğretim modelinin nasıl olması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda derslerde analogi kullanılırken, konunun yapısı, öğrencilerin sayısı, öğrencilerin bilgi düzeylerine bağlı olarak farklı biçimlerde gerçekleştirilebilmektedir.

Öğretim sürecinde analogi yönteminin kullanılmasına ilişkin ise literatürde tanımlanan dört temel öğretim modeli ve teorisi bulunmaktadır. Bunlar:

- Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT) (Gentner,1983)
- Analogiyle Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching: GMAT) (Zeitoun, 1984)
- Analogiyle Öğretim (Teaching With Analogy: TWA) (Glynn,1989)
- Köprü Kurma Analogileri (Bridging Analogies) (Brown ve Clement, 1993)

olarak tanımlanmıştır.

Alan yazın incelendiğinde; öğretim programında konuya uygun farklı analogi çeşitlerine yer verilmesinin birçok yararı olduğu söylenebilir.

2.2.3.1. Yapı Haritalama Teorisi

Gentner (1983) Yapı Haritalama Teorisi ile alanlar arasında analogik ilişki aracılığıyla, bilinen bir alandan bilinmeyen bir alana hareket ederek öğrenebileceğimizi göstermektedir. Teoriyi ortaya atan Gentner (1983) dört tür benzerlik tanımlamıştır:

Analogi: Sadece yüklemler eşlenir ve hiç nesne verilmez.

Gerçek benzerlik: Hem ilişki kisel yüklem hem de nesne özellikleri eşlenir.

İlişkisel soyutlama: Temel bir alanın ilişki kisel yapıları eşlenir, eşlemede nesnelerin somut özellikleri yoktur.

Görünüm eşleştirmesi: Başlıca nesne tanımları eşlenir.

Yapı Haritalama Teorisinde analogiler benzer yönlerin veya özelliklerin eleştirilmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu model, temel ve hedef olarak adlandırılan iki alanı ve belirli bir bağlam içinde bu alanların birbirine ilişkilendirilmesini içerir (Meb, 2013).

Ören vd.(2011)'in Falkenhainer vd.(1987)'nin uyarlamasında Yapı Haritalama Teorisi'nin özelliklerini şöyle sıralanmaktadır:

- Kaynak ile hedefte yer alan nesnelerin benzerliklerinin gösterilmesi,
- Nesnelerin kendine özgü tanımlarının ilişkisel bir yapı içerisinde yer alması takdirde çıkarılması,
- Kaynaktaki nesneler arasındaki ilişkilerin karışık haritalanması,
- Haritalanmış ilişkilerin sistematik bir şekilde saptanması.

Gentner, (1983) Yapı Haritalama Teorisi'nde analoginin çizilmesini iki amaçta gerçekleştirebileceğini şöyle ifade etmiştir:

- Nesneler arasındaki ilişkiler kaynaktan hedefe doğru çizilir. Nesnelerin kendine ait özellikleri dikkate alınmaz.
- Çizilen analogideki özellikler neden-sonuç ilişkisi içerisinde ifade edilir.

2.2.3.2. Analogiyle Genel Öğretim Modeli (GMAT)

GMAT gelişimlere benzetmeler etkin kullanılırsa kavram derinliğinde öğretmenler ve araştırmacılar için yol gösterici bir modeldir.

Zeitoun, (1984)'e öğretim modelinin dokuz aşaması aşağıda sunulmuştur:

1. Öğrencilerin analogik akıl yürütme yeteneği, görsel imge yeteneği, ya da bilişsel karmaşık bilişsel yeteneklerini ölçme, bu amaçla isteğe bağlıdır.
2. Öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları önceki bilgilere ulaşma,
3. Ana konunun öğrenilmesinde kullanılan malzemeleri analiz etme, var olan öğretim materyallerinin analogi içerip içermediğini ya da yenilerinin tasarlanıp tasarlanmaması gerektiğini analiz edilmesi,
4. Hedef kavrama karışık gelen analogi uygunluğunu değerlendirilmesi,

5. Ö rencilerin karakteristik özellikleri ile ili kilendirildi inde analojinin kullanımına ili kin özelliklerine karar verme,
6. Ö retme stratejisini ve sunum araçlarını seçme,
7. Analojiyi sunma, (Analoji sunumu birkaç adım içerir:, hedef kavram tanıtımı, hedef ile analog arasındaki ili ki , hedef ve analog arasında benzer özelliklerini en belirgin olandan ba layarak tek tek sunulması, hedef ve analog arasında ilgisiz özelliklerini sunmak, ve son olarak bu analogları tartı ma.)
8. Sonuçları de erlendirme,
9. Farklı bir strateji alternatif analog veya ayrı tartı maların gerek olup olmadı na karar vermek için modelin her basama mını de erlendirdikten sonra basamakları tekrar gözden geçirme

Bu modelin basamakları dikkatle uygulanmazsa pek çok avantajı dezavantaj dönü ebilir. Bu modelin uygulanması ve yönetimi di er ö retim modellerine göre zor olabilmektedir.

2.2.3.3. Analojiyle Ö retim (Teaching With Analogy: TWA)

Analoji ile Ö retme Modeli; ö retmenlere ve yazarlara, konuların ö retimi sürecinde analogileri daha sistemli bir ekilde kullanmalarında onlara rehberlik etmek amacıyla geli tirilmi tir (Harrison ve Treagust, 1993). TWA modelinde amaç, kaynak kavramdaki özelliklerin, hedef kavrama transfer edilmesidir.

TWA modelinde 6 ö retim faaliyeti a a ıda sunulmu tur (Glynn, 1989):

1. Ö renilmesi gereken hedef kavramı tanıtmak,
2. Analog kavramı hedef kavrama göre düzenlemek,
3. Hedef kavram ile analog arasındaki özellikleri tanıtmak,
4. Hedef kavram ve analog arasında benzer özellikleri tanıtmak,
5. Analojinin bozuldu u yerleri belirtmek,
6. Hedef kavram hakkında tartı mak,

2.2.3.4. Köprü Kuran Analogiler

Yılmaz v.d (2002)'a göre bilimsel bir kavramı tek başına tam anlamıyla açıklayabilecek benzetmelerin bulunmasının zor olduğu durumlarda, birbiriyle alakalı birçok benzetmeden yararlanmak daha faydalı olabilmektedir.

Clement (1993), öğrencilerin kavram kargaşalarının giderilmesi için "Köprü Kuran Analogiler" adı verilen bir yaklaşım geliştirdiğinden söz eder. Bu yaklaşıma göre analogi kullanımının iki önemli nedeni vardır:

Birincisi, öğrenciler kaynak kavramı tam anlamıyla anlamamaktadırlar, ikincisi istenilen analogiyi kuramamaktadırlar. Bu iki nedenden yola çıkarak kaynak kavram "çapa", kaynak kavram ile hedef kavram arasında kurulan analogiye ise "köprü durumları" adını vermişlerdir (Akt: Bilalolu, 2006).

Brown ve Clement (1989), uyarlamasında kavramsal değişimi amaçlayan köprü kuran analogiler yönteminin dört basamaktan oluştuğunu belirtmektedirler:

1. Öğrencilerin incelenen konuda sahip oldukları kavram yanlışlarının hedef sorularak açığa çıkarılması,
2. Öğrencilere fizik teorilere uygun ve hedef soruya benzer ve anlamlı olan benzetmeler sunulması,
3. Öğrencilerin temel benzetme ve hedef soru arasında karşılaştırma yapmalarının ve bir ilaiki bulmaları istenmesi,
4. Hedef soru öğrenciler tarafından anlamlı bulunmuyorsa bir veya birden fazla birleştirici benzetme önerisi sunulmasıdır.

2.2.4. Analogi Kullanmanın Önemi

Gürdal vd. (2001) göre analogiler, öğrenimi destekler, yardımcı olur, konuların özeti sunar, öğrenenlerin ilgisini çekerek motive eder, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır, yaratıcılığı artırır ve bilinmeyenleri akla uygun hale getirir.

Analoji kullanımının önemi, yapılar arasındaki ilişkileri bize açıkça göstermesi ve kanıtlanmasıdır. Analojiler önemli bir öğrenme ve öğretme aracıdır. İlk defa karşılaşılan bir problemi çözmek için insanlar çoğu kez bu probleme benzer olarak algıladıkları daha önce görüp karşılaştıkları bir problem hakkındaki bilgilerini kullanmaktadırlar (Stavy, 1991). Analojiler anlamlı öğrenmeyi teşvik için çeşitli roller oynayabilir. Analojiler öğrencilerin bilgilerini düzenlemek veya yeni bir perspektiften bilgilerini görüntülemek için yardımcı olabilir (Orgill ve Bodner, 2004).

Heywood (2002), analoji kullanımının en önemli amacının, somut olarak bahsedilenlerden soyut olayları (olgular) anlamayı geliştirmek olduğunu belirtmektedir (Akt: Ekici vd., 2007).

Öğretimde kullanılan analogilerin amacı, öğrencilere somut kavramların öğretilmesine yardımcı olmanın yanında, fen konularında sıklıkla karşılaşılan soyut hedef kavramın zihinde canlandırılmasını, öğrencinin bilmediği ya da anlayamadığı bir konuyu bildiklerinden yola çıkarak anlamlandırmasını kolaylaştırmaktır. Analojiler aynı zamanda, fen öğretiminde önemli yeri olan hayal etme, deney düzenleme ve alan çalışmaları sıralama gibi soyutlama tekniklerinin kullanılması, yeni bilimsel sunumların yapılandırılması, yeni fikirlerin önerilmesi açısından önemli rol oynamaktadır (Demirci Güler ve Yaşar, 2008). Benzerlikler insan biliş, akıl yürütme, öğrenme, iletişim ve problem çözmede önemlidir. Ayrıca çevremizi anlamlandırmada derin ve geniş bir etkiye sahip olabilir (Foxwell ve Menasce, 2004).

2.2.5. Analoji Kullanmanın Yararları

Analoji kullanımının öğretim sürecinde yararlı olduğu birçok çalışmada ifade edilmiştir (Zembat vd., 1999; Kaptan ve Arslan, 2002; Küçükdoğan, 2003; Kesercioğlu vd., 2004; Dinçer, 2005; Günel vd., 2009).

Analojinin yararlarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- Bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirir. Öğrenenlerin düşünme yetilerini ve yaratıcılıklarını geliştirir. Bilimsel kavramların öğrenilmesini ve akılda uzun süre tutulmalarını kolaylaştırır (Kaptan ve Arslan, 2002) .
- Öğretim süresince analogilerin kullanılması öğrencilerin konuya aktif bir şekilde katılmalarını ve buna bağlı olarak da konuyu günlük hayatla kolayca ilişkilendirmelerini sağlar. Analogilerin öğretim sürecinde kullanılması öğrenmeyi desteklemenin yanında öğrencilerin derse olan tutumlarını da olumlu yönde etkilemektedir (Günel vd., 2009).
- Konuların özetlerini kolayca anlaşılabilir bir biçimde çıkarır. Gerçek dünyadaki benzerliklere dikkat çekerek soyut kavramları zihnimize canlandırmayı sağlar ve bu kavramların anlaşılmasını kolaylaştırabilmektedir (Zembat vd., 1999).
- Öğrencilerin arkadaşlarıyla sürekli etkileşim içerisinde bulunmalarını sağlar. Onlardan, onlara farklı görüş ve düşüncelere saygı duyma alışkanlıklarını kazandırmaktadır (Dinçer, 2005).
- Stavy ve Tirosh (1993) analogilerin bilim kavramları edinme ve geliştirilmesinde önemli rol oynar (Akt: Kılıç ve Umdü Topsakal, 2011).
- Çocukların geçmişte edindikleri bilgileri hatırlamalarını kolaylaştırır. Çocukların diğerleriyle etkileşimde bulunmasını sağlayarak farklı düşünme sistemlerini görmelerini sağlar (Küçükturan, 2003).
- Öğrencilerin zihinsel etkinlikleri yoluyla bilişsel seviyeleri, ilgi, merak ve motivasyonun artması ve kavramlar arasındaki ilişkilerin rahatlıkla kurulmasını sağlar (Kesercioğlu vd., 2004).
- Analogilerin kavram karmaşalarını engellemede etkili olduğunu vurgulamı ve analogi kullanılarak öğrenilen bilgilerin hem doğru hem de uzun süreli olacağını belirtmiştir (Stavy, 1991).

Duit (1991)'e göre yapılandırmacı yaklaşım perspektifinden bakıldığında analogilerin avantajlarını:

- Kavramsal değişim sürecinde yeni perspektifler açan yararlı araçlar olması,
- Gerçek dünyadaki benzerliklere işaret ederek soyutun anlaşılmasını kolaylaştırması,

- Soyutun somutla tırılmasını sa laması,
- Ö rencilerin ilgisini çekmesi ve böylece ö rencileri motive etmesi,
- Ö retmeni, ö rencinin önceki bilgisini göz önünde bulundurmaya zorlaması,
- Ö rencide var olan yanlış kavramların ortaya çıkarılmasını sa laması açısından önem kazanmaktadır.

2.2.6. Analoji Kullanmanın Dezavantajları

Analojilerin geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında birçok yararları olmasına rağmen bazı dezavantajları da olduğunu görürüz.

Analojiyle öğretimin en büyük tehlikelerinden biri, öğrencilerin uygun olmayan bilgileri kaynak kavramdan hedef kavrama aktarması ve analoginin kavram yanlışlarına izin vermesidir. Analojiler öğrenmeye yardımcı olduğu gibi, engel de olabilir. Analojiler çok fazla genişletildiğinde yanlış anlamaya yol açar. Analoji arabaya benzer. Eğer onu çok uzağa götürürsen, bozulur (Rulh, 2003; Akt: Tim, 2004).

Bilaloğlu (2006)'na göre analogi yöntemiyle gerçekleştirecek öğrenmelerde; çocuklar analogiyi çok farklı şekilde alabilir ve öğretilmek istenenden farklı anlamlar çıkarabilir. Çocuk sadece benzetmeyi hatırlayabilir ve çalışmanın içeriğini hatırlamayabilir.

Çalık (2011)'a göre analogi yönteminin dezavantajları aşağıda şöyle sıralanmıştır:

- Öğrenci analogiden çok analogu hatırlayabilir veya bazen de ekstra detaylara odaklanabilir.
- Olayları basitleştirir.
- Ayrı genellemeler yaparsa öğrencileri yanlış yönlendirir veya bilginin önemini çarpıtmalarına neden olur.
- Öğrenciler her zaman sunulan analogileri anlayamayabilir.

2.2.7. Analoji Kullanımının Sınırlılıkları

Analojilerin sınırlılıkları ve kullanımı sırasında oluşabilecek problemler ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, bunların 3 farklı grupta sınıflandırıldığı görülmüştür. Bunlar; analogjilerin kurulumu, kullanımı ve öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygunluğu ile ilgilidir.

Çalık (2011) 'a göre ise analogji yönteminin sınırlılıkları şunlardır:

- Analogji kurulurken yöntemin çok iyi planlanması gerekir.
- Öğrenciler yeterli düzeyde bilgi, beceri ve ön bilgilere sahip değilse yöntemin öğrenme-öğretme hedeflerini gerçekleştirme mümkün değildir.
- İncelenmesi düşünülen olaya tam olarak uyan bir örnek vermek bazen zor olabilir.
- İncelenen olayda verilen örnek, öğrenciler tarafından yanlış anlaşılabilir.

Tüm diğer öğretim etkinliklerinde olduğu gibi analogjilerin de her öğrencide etkili olması beklenemez. Analogji kullanacak öğrencinin görsel görüntüleme veya hayal etme, benzerlik ve farklılıkları yakalama becerilerinin gelişmesi gerekmektedir (Kesercioğlu vd, 2004).

Analojilerin, resimlerle desteklenmesinin, kullanım verimliliğini artırması bakımından olumlu olduğu düşünülürken; sınırlılıklarının ve sekteye özgü yerlerin verilmemesi ve kaynak kavramın öğrencilere tanıtılmamasının öğrencilerde kavram yanılgısı ve bilgi yanlışlığına neden olabileceği düşünülmektedir (Demirci Güler ve Yaşar, 2008).

2.2.8. Analoji Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Curtis ve Reigeluth (1984)' e göre analogjilerin öğretim sürecine etkisini artırmak için hususlara dikkat edilmelidir:

- Analogjiler, karmaşık veya zor kavramlar için daha yararlıdır.
- Hedef kavram soyut olduğunda analog kavramlar somut olmalıdır.

- Analojiler, konudan önce veya yeni bilgiyle tanımadan önce verildiğinde daha etkili olur.
- Analoji kullanımı, hedef ve analogun her ikisinin birliğini içermelidir.
- Analojiler, öğrencinin önce analogu anlamasını hedeflemek için hedef kavramdan önce anlatılmalıdır.
- Analojiler, basit kavramlar için yapısal bir ilişki alırken (görünümde benzerlik) daha zor ve soyut kavramlar için fonksiyonel bir ilişki alır.
- Sözel analoglar, analog ilişkilerini anlamak için yeterli olabilir ama düşük yetenekli öğrenciler için resimli-sözel yani basılı analoglar tercih edilmelidir.

Arslan ve Kaptan (2002)'a göre analogunun kullanımıyla devam eden derslerde dikkat edilmesi gereken hususları aşağıda sıralamaktadır:

- Öğretmen, hangi konuda hangi analogu nasıl kullanacağını çok iyi tespit etmeli ve ona göre bir plan yaparak öğrencilerin dikkatini analogu çekebilmelidir.
- Öğretmen, öğrencileri kendi analoglarını yaratabilmeleri için yönlendirmeli ve bunun için onlara fırsat vermelidir, gerektiğinde görsel materyallere de başvurmalıdır.
- Kullanılan analogların konuyla yakından ilgili olmasına, öğrencilerin günlük yaşantılarından izlenimlenmesine, öğrencilerde kavram yanlışlığına yol açmamasına dikkat edilmeli ve ön bilgileriyle bağlantı kurmalarına imkan tanınmalıdır.
- Kullanılan analoglar, öğrencilerin bilişsel düzeyine uygun, onların anlayabileceği seviyede olmalıdır.

Analoji yönteminin etkili kullanım için dikkat edilmesi gereken diğer husus ise öğrenme sürecinde bireysel farklılıklar olduğunu bilmesi, öğrencinin mevcut bilgileri ile konuya karşı geliştirdikleri tutumlarının, öğrencinin bilgileri etkileyeceğini belirtilmektedir (Çağlar ve Şahin, 1997).

Kesercioğlu vd. (2004)'ne göre derslerde kullanılacak analogların seçilmesinde göz önünde bulundurulması gereken ilkeleri şöyle sıralamıştır:

- İçerik ve hedef iyi belirlenmelidir.

- Bilinmeyen yeni kavram için, benzer analog kullanılmalıdır.
- Soyut yeni hedef kavram için, somut analog kullanılmalıdır.
- Yeni kavramın yapısı ile ilgili ilişkilendirilebilen bağlantılar seçilmelidir.
- Öğrencilerin karakteristik özellikleri, ön bilgileri dikkate alınmalıdır.

Tim (2004), Ruhl (2003)' un uyarılarından analogilerin verimli kullanılması için bazı kural önerimleri şunlardır:

1. Öğretilen kavram yeni olduğunda analogiler iyi çalışır. Eğer öğrenci konu hakkında zaten fikir sahibiyse öğrendikleri bilgileri var olan çerçevelerine entegre etmeleri daha kolay olur.
2. Analogiyi sadece kavramın anlaşılması çok zorsa kullanın. Analogilerin hazırlanması ve açıklaması zaman alır. Eğer kavram kolay ise, basit bir açıklama daha hızlı olabilir ve öğrencide analogilerin uygunsuz kullanılmasıyla oluşabilecek yanlış anlamalar ortaya çıkmayacaktır.
3. Öğrencinin kaynak kavramı anladığından emin olun. Eğer öğrenciler kaynak kavramı anlayamazlarsa kaynak kavram hedef kavramı anlamalarına yardımcı olamaz.
4. Kurduğunuz analogiye özgü benzerlikleri açıklayın. Analogiler basit şekilde ifade edilirse öğrenciler benzerliklerin nasıl olduğuna odaklanamazlar.
5. Analoginin neden olabileceği yanlış anlamalardan kaçının.

2.2.9. Fen Öğretiminde Analoji

Fen, fizik, kimyayı ve biyolojiyi tanımlamaya ve açıklamaya çalışan hareketli ve sürekli bir bilimdir (Topsakal, 2005). Fen bilimleri içerisinde yer alan Kimya bilim dalı günlük deneyimlerimizle bağlantılı olmadığı sürece anlaşılması zor soyut kavramlarla doludur (Orgill ve Bodner, 2004). Özellikle oldukça geniş olan fen bilimlerinde soyut olay ve olguların anlaşılması güç kavramların, karmaşık süreçlerin öğretilmesinde, ders içi etkinliklerin zenginleştirilmesinde sınıf ortamında kullanılabilecek çok sayıda farklı yöntem, teknik ve taktik bulunmaktadır. Son yıllarda analogiler, fenle ilgili öğretim-öğrenme sürecindeki en önemli araçlardan biri

olarak görülmektedir (Garde, 1986; Duit, 1991; Thiele ve Treagust, 1994, Dagher, 1995; Yılmaz vd., 2002; Kılıç, 2007).

Analojiler özellikle öğrencilerin ya antılarında yer almayan fizik, kimya ve biyoloji kavramlarının öğretilmesinde çok etkili olmaktadır. Öğrenciler fen derslerine öğrenmeyi ve anlamayı etkileyen bazı yanlış ve eksik kavramlarla gelmektedir. Bu durum öğrencilerin problem çözmelerini olumsuz etkilemektedir. Bu yanlış bilgilerin geleneksel öğretim metodlarıyla düzeltilmesi ise pek mümkün olmamaktadır. Bunu önlemek için somut örneklerin ve analogilerin seçilmesi uygun bir konudur. Böylece öğrencilerde amaca uygun zihinsel modeller olmasına da yardımcı olunabilir (Brown, 1994). Analogiyi fen öğretiminde kullanmadaki amaç öğrencinin kavram bilgisini geliştirmektir (Ayas, 1997).

Treagust vd. (1998)' te güçlü öğrenme tekniği olan analogilerin fen öğretiminde önemini aşağıdaki özetlemiştir:

- Kavramları derinlik bakımından açık bir biçimde öğretmeyi sağlar.
- Öğrenenlerin gerçek dünya deneyimi kazanmasını sağlar.
- Kavramları, derinlik bakımından açık biçimde öğretilmesine yardımcı olur.
- Konuların özetini, kolayca anlaşılabilir bir biçimde ortaya koyar.
- Öğrenenlerin ilgisini çekerek, motive eder.
- Öğrenen ve öğrenenlere zor bilgileri sunarken hatalarını kolaylıkla görmelerini sağlar.
- Bilgiye ulaşmayı, kavram gelişimini ve problem çözmeyi kolaylaştırır.
- Yaratıcılığı geliştirerek, bilinmeyenleri mantığa uygun hale getirir.

2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği son yıllarda bilim teknolojileri, yardımcı materyaller olarak öğretim ve öğretim sürecinde önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Bu araç, gereç ve donanımların başında hiç kuşkusuz hayatımızın her alanına hızla giren bilgisayarlar olmuştur. Öğrenme-öğretme sürecine bilgisayar ve diğer teknolojik araçların dâhil edilmesi; öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu

güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği ve kendi kendine öğrenme ilkelerini bilgisayar teknolojisiyle birleştiren Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) yöntemini doğurmuştur (Aydın ve Yıldırım, 1999).

Uzun (2000), bilgisayar destekli öğretimi, bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığını, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşan bir öğretim yöntemidir şeklinde ifade etmiştir.

Yalın (2001)'a göre Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konuya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır.

Senemoğlu (2003)'na göre bilgisayar destekli öğretim; daha öncede belirtildiği gibi öğrencilerin programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu; diğer bir deyişle, bilgisayar programları aracılığı ile öğrenmeyi gerçekleştirdiği, öğrenmelerini izleyip kendi kendini değerlendirbildiği bir öğretim biçimidir.

Bilgisayar Destekli Öğretimde farklı öğretim modelleri kullanılmaktadır. Bayraktar, Keser ve Gürol tarafından önerilen ve yaygın kabul gören modeller şunlardır (Akt: Uzun, 2000).

- Öğretimsel Model
- Hipotezci Model
- Açıklayıcı Model
- Arındırılmış model

Bu modellerin bütün birisi öğrenme öğretim sürecine katkısı yönünden bilgisayarın farklı özelliklerini ortaya koymaktadır. Öğretimsel Model temelde programlı öğretime dayanmakta ve bilgisayar sabırlı bir yardımcı gibi kullanılmaktadır. Hipotezci Modelde öğrenciye hipotez formüle etmeye yardımcı olunmakta ve bu model bilginin, öğrencilerin yanıtları yoluyla yaratılması gerektiği düşüncesine

dayanmaktadır. Açıklayıcı Modelde bilgisayar, öğrenciyle birlikte gizli ya da görünmeyen modeli veya benzerimi olarak ilerledikçe konuyu keşfederek öğrenmesi temel alınmaktadır. Arındırılmış Modelde ise bilgisayar, öğrencinin çalışmaya yükünü azaltma aracı bir şekilde kullanılmakta ve öğrenciye hesaplama, veri işlem vb. imkanlar sağlamak ve onu desteklemektedir. Bu modellerin ortak özelliği, öğrenciye öğrenmesinde etkin yardımcı olmaları ve öğrenciyi merkeze almalarıdır (Uzun, 2000).

2.3.1. Bilgisayar Destekli Öğretim Programları

Teknoloji, özellikle bilgisayar teknolojisi, eğitimde bilgi ve iletişim karakteri sağlayarak öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına fayda sağlamaktadır. Teknoloji aynı zamanda öğrenciler arasında ilişkiler kurarak ve anlamlı yapılar oluşturularak öğrencilerin kavramları anlamalarının daha bütüncül bir form olmasını sağlar (Novak, Gowin, 1984). Bilgi ve iletişim teknolojileri son yıllarda eğitim-öğretim ortamlarında sıkça kullanılmaktadır. Kahin ve Yıldırım (1999), BDÖ'de yer alan etkinlikler aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Alıştırma ve Tekrarlar,
2. Öğreticiler,
3. Diyaloğa Dayalı Yazılım Paketleri,
4. Eğitsel Oyunlar.

Bilgisayar Destekli Öğretim programları beş gruba ayrılabilir.

1. Özel Öğretici Programlar,
2. Alıştırma ve Tekrar Programları,
3. Benzetim Programları,
4. Eğitsel Oyun Programları,
5. Problem Çözme Programları.

Bilgisayar destekli öğretim programlarının eğitimde birçok uygulaması vardır. Özellikle fen ve teknoloji derslerinde daha çok benzetim programları kullanılır. Öğrenilmesi gereken olgu, olay ve varlıkların benzerimi bilgisayar aracılığıyla

gerçekle tirilebilir. Tehlikeli ve karma ık fizik, kimya deneyleri, mühendislik alanlarına ili kin ö renme-ö retme konuları gerçe e son derece yakın biçimde bilgisayarla ematize edilebilir. Böylelikle yapabilece i etkinlikleri daha somut olarak görme olana ına kavu ur (Dervi , 2009).

2.3.1.1. Benze im Programları

Bilgisayarla benzeti im “gerçe in belli bir kısmının görünümünün, bilgisayarda bir model olu turması yolu ile elde edilmesi ve bu olu umun davranı ının deneyler yapılarak incelenmesi, gerçek sistemin davranı ı konusunda bilgi edinme süreci” olarak tanımlanabilir. Bu programlarda ö renilecek içerik sanal olarak canlandırılmaktadır. E itimsel simülasyon, bir olay veya aktivitenin etkile im sonucu ö renilmesini sa layan modelledir. Simülasyonlar, ö rencilerin olaylar ve süreçler hakkında kendi bili sel modellerini olu turmasını, ara tırmasını, uygulamasını ve bilgilerini etkili bir e kilde geli tirmesini amaçlar. Simülasyonlar ne kadar ön ö renmelerle desteklenir ve gerçe e yakın olurlarsa o kadar kalıcı ö renme sa lanır ve motivasyon artar (Turgut, 2013). Özellikle fen ve teknoloji derslerinde deney yaparken zaman zaman yapılması istenen deneyin tehlikeli olabilece i, çok pahalı ya da çok fazla zaman alabilece i gibi nedenlerle mümkün olmayabilir. Bu durumlarda benzeti im programları kullanılabilir (U un, 2004). Simülasyonların gerçek hayatla kar ıla tırıldı nda; daha güvenli olma, gerçek hayatta ya ayamayaca ımız deneyimleri görme olana ı sa lama, zaman aralıklarını düzenleme, az rastlanır olayları yaygınla tırma, ö renme durumunun karma ıklı ını ö retsel açıdan kontrol etme, mali kazanç sa lama gibi avantajları vardır. Tehlikeli olan deneyler, gerekli araç ve gereçlerin kontrollü ortamlarda bulunmayan deneyler, zor tekrarlanabilen deneyler ve pahalı deneyler benzeti im programları ile e itim ortamına getirilmektedir (Demirel, 1996).

Alessi ve Trollip (2001), simülasyon türlerini, bir konuyu ö reten simülasyon yazılımları ve bir olayın nasıl gerçe kle ebilece ini gösteren simülasyon yazılımları olmak üzere ikiye ayırır. Bir konuyu anlatan simülasyon yazılımları kendi içinde

fiziksel ve **tekrarlayan** olmak üzere, bir olayın nasıl yapılabileceğini anlatan simülasyon yazılımları ise **yöntemsel** ve **durumsal** olmak üzere ikiye ayrılır. Bunlar:

Fiziksel Simülasyonlar: Fiziksel bir nesnenin veya olayın sunulmasıdır.

Tekrarlayan Simülasyonlar: Bu tür simülasyonların en büyük özelliği, hızlandırma, yavaşlatma ve durdurma özelliklerinin olmasıdır. Bu tür simülasyonların amacı, öğrencinin deneyi farklı deneylerle tekrar tekrar gerçekleştirerek modeli veya süreci kendisinin keşfetmesinin sağlanmasıdır.

Yöntemsel simülasyonlar: Bir hedefe ulaşmak için bir dizi işlemi gerçekleştirilmesini amaçlayan simülasyonlardır. Bu tür simülasyonlar öğrenciye bir dizi işlemi nasıl gerçekleştireceğini öğretmeyi amaçladığından simüle edilmiş fiziksel nesnelere içerir. Bu tür simülasyonlar, laboratuvar uygulamalarından önce öğrencilere konuyu tanıtmak ve konuya hazır hale getirmek için kullanılabilir.

Durumsal Simülasyonlar: Durumsal simülasyonlar, insanların davranış ve tepkileri üzerine kurulmuş bir türdür. Anne-babaların eğitimi, eğitim gibi iletişim ağırlıklı konularda, rollerin tanımlanması ve anlaşılması amacıyla kullanılabilir.

2.3.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları

Günümüzde her meslekte bilimsel ve teknolojik alanlarda etkin bir şekilde problem çözme ve karar verme yetenekleri gelişmiş bireylere ihtiyaç vardır. Öğrencilerin başarı düzeylerini artırmak, eğitim politikalarının öğrenci üzerindeki etkisini görmek, eğitim sistemini daha yüksek seviyeye getirebilmek, eğitim kalitesini yükseltmek için ülke olarak Bilim ve Teknolojinin entegrasyonuna önem verilmiştir (Çelen vd., 2011).

Bilgisayarın öğretimde kullanılmasının amacı, öğretimin daha etkin, daha kalıcı olmasını, bunun yanında yakın ve uzak çevredeki bilgilere kısa sürede ulaşmayı sağlamaktır (Yumuşak ve Aycan, 2002).

Uzun (2000)'a göre Bilgisayar Destekli Öğretimin amaçları şunlardır:

- Geleneksel öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirmek,

- Ö renme sürecini hızlandırmak,
- Zengin materyal sağlamak,
- Ucuz ve etkili öğrenimi gerçekleştirmek,
- Gereksinmeye dayalı öğrenimi gerçekleştirmek,
- Telafi edici öğrenimi sağlamak,
- Öğretimde sürekli olarak nitelikli in artmasını sağlamak,
- Bireysel öğrenimi gerçekleştirmek.

Demirel vd. (2002)'e göre BDÖ' in öğrenciler için hedeflenen genel amaçları;

- Öğrencinin motivasyonunu artırmak,
- Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini artırmak,
- Grup çalışmalarını desteklemek,
- Öğrenme yöntemlerini genişletmek,
- Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek,
- Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek,
- Mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek,
- Hipotez kurmaya cesaretlendirmek, vb. şekilde sıralanmaktadır.

Sonuç olarak BDÖ denildiğinde “eğitim öğrenim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğrenmeye yardımcı bir araç” olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Arslan, 2003).

2.3.3. Bilgisayar Destekli Öğrenimin Yararları

Akçay vd. 2003, Demirel vd. 2002, Kaptan, 1999, BDÖ' in yararlarını aşağıda şu şekilde sıralamışlardır:

- Bilgisayarlar, öğrenim sürecinde öğrencilerin ilgi ve öğrenme güdüsünü artırır.
- Öğrenimi bireyselleştirir.
- Öğrenciye sınırsız tekrar olanağı sağlar.
- Üst düzey becerilerin gelişmesine yardımcı olur.

- Birli ine dayalı ö renmeyi te vik eder.
- Çocuklarda özgüveni sa lar
- Hızlı aydınlatıcı geri bildirim verir
- Ö rencilere kendine ait ki isel ö renme ortamında çalı ma imkanı sunar.
- Grup çalı malarına fırsat verir
- Ö rencilerin derse aktif katılımını sa lar
- Ö renci faaliyetlerinin ve performansının izlenebilmesini sa lar.
- Her ö renciye kendi hızında bir ö renim sa lar.
- Sınıf ortamında güç olan ö retim yöntemlerinin kullanılabilmesine imkan tanır.
- Konular daha kısa sürede ve sistematik olarak ö retimi sa lanabilir.
- Ö renim küçük birimlere kadar indirildi inden ba arı, bu birimler üzerinden sınıanabilir.
- Çoklu ö renme ortamı sa lar.
- Ö retimin kalite ve etkinli inin arttırılmasını sa lar.
- Kendi ö renme sorumlulu unu alır.
- Ö rencinin ilgisini çeker, ö renme güdüsünü artırır, hatırlamayı kolayla tırır.
- Soyut, karma ık kavramları, anlaması güç olgu ve olayları basitle tirek anlamayı kolayla tırır.
- Ö rencinin tekrar etmesine imkân sa lar ve ö rencinin üst düzey ö renme becerileri kazanmasına yardımcı olur.
- Ö retmen ve ö renci zamanı daha verimli kullanır.
- Ö rencilerin gözlem yaparken daha güvende olmasına imkân sa lar.

2.3.4. Bilgisayar Destekli Ö retimin Sınırlılıkları

BDÖ' nün sınırlılıkları faydaları kadar çok olmamakta birlikte günümüzde azalarak var olmaya devam etmektedir.

Odaba 1 (1998) BDÖ' nün sınırlılıklarını öyle sıralamaktadır:

- Bilgisayar destekli e itimde, ö rencilerin bilgisayarla birebir etkile imde olmaları ö renciler arası ileti imi engellemekte, dolayısıyla ö renciler sosyalle me sürecinden yoksun kalmaktadırlar,
- Bilgisayar yazılımlarında do ru ile yanlı arasına kesin bir çizgi çizildi i için, ö renciden mükemmeliyet beklenir. Bu durumda ö renciyi yüreklendirecek ve do ruya yönlendirecek bir mekanizma yoktur,
- Bilgisayarla çalı mak ku kusuz kitap sayfası çevirerek yapılan çalı madan daha zordur. Dolayısıyla bilgisayar destekli e itim göreceğ ö rencilerin önceden bilgisayar okuryazarlı ını kazanmı olmaları gereklidir.

Demirel (2012)' e göre BDÖ' nün sınırlılıkları üç ana ba lık altında toplamı tır:

- E itim yöneticileri ve ö retmenler için kabul edilmi yöntemlerden a ır teknolojik esasları nedeniyle antipati ve çekingenlik uyandıran ve ilgililerin ço unun çok az deneyime sahip oldu u, görel olarak denenmemi yeni bir yönteme geçi gereklili i,
- E itim dünyasının profesyonelleri ile bilgisayarlar ya da bilgisayar programcıları arasında yeterli koordinasyonun kurulamamı olması, hatta ço unlukla yetersiz olması, yazılımlı programaların yalnızca yazılım için seçilen bilgisayarlarla çalı abiliyor olması ve bilgisayar kullanıcılarına yardımcı olacak çok az sayıda uzmanın olması,
- Bilgisayarın, hazır paket programlarının pahalılı ı ve hazırlanacak programların pahalıya mal olması belli ba lı sınırlılıklardır.

Eri en ve Çeliköz, (2009) BDÖ'nin sınırlılıklarını u ekilde sıralamı lardır:

- Ö rencilerin sosyo-psikolojik geli imlerini engelleyebilmesi,
- Ö rencilerin yaratıcılıklarını engelleyebilmesi,
- Özel donanım ve beceri gerektirmesi,
- E itim programıyla uyumlu olmaması, e itim programını desteklememesi,
- stenilen kalite de ders yazılımları olması için yeterli zaman ve iyi bir ekip çalı ması gerektirmesi,
- Ö rencinin ba arısını artıracak ı ve var olan e itim sorunlarını kesin çözece i dü ünülmemelidir.

2.3.5. Bilgisayar Destekli Ö retiminde Bilgisayarların Kullanım Biçimleri

Bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler, yaşam biçimimizi ve buna bağlı olarak okullarımızı ve öğrenme ortamlarımızı etkilemiştir. Bilimsel ve teknolojik gelişmenin en somut örneği, bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasıdır. Fen ve teknoloji dersinde kullanılan araç ve gereçler arasında bilgisayarın önemi büyüktür. Burada önemli olan, bilgisayarın fen bilgisi dersinde öğrencilere zengin öğrenme kaynakları sağlayan uygulamalarıdır (Kaptan,1999).

Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayarların kullanım biçimleri şu şekilde sınıflandırılabilir;

- Alıştırma ve tekrarlar da kullanımı,
- Birebir öğretimde kullanımı,
- Eğitsel oyunlarda kullanımı,
- Benzetim programlarında kullanımı,
- Problem çözmenin öğretimde kullanımı.

Fen öğretiminde özellikle soyut kavramların anlaşılmasında yaygın olarak kullanılan benzetim ve canlandırma programlarıdır. Benzetim bir konu, sistem ve olayının modelinin bilgisayarda gerçekleştirilmesidir. Soyut kavramların anlaşılmasında, pahalı ve gerçek ortamların edinilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Altın, 2009). Canlandırma, Statik resim veya resimlere hareket kazandırıp onları manipüle ve değiştirme işlemidir (Akpınar, 2005). Animasyonlar, video ile çekilmiş gerçek görüntülerden oluşabileceği gibi, bu görüntülerin çekildikten sonra bilgisayarda hareketli olarak görüntülenmesi şeklinde de olabilir (Altın, 2009).

2.3.6. Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Önemi

Öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımında ezberden kaçınılması, öğrencilere verilen bilgilerin önceden sahip oldukları bilgilerle birleştirilmesi ve öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımının sağlanmaya çalışılması amaçlandı. Bu için, öğrencilere zengin ve kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerinin sunulmasında teknoloji

destekli e itim faydalı bir yöntemdir (Özmen, 2004). Fen ö retiminde teknolojinin e itim ve ö retim sürecine entegre edilmiş en güzel örneği Bilgisayar destekli ö renim olarak verilebilir. Fen derslerinde BDÖ denince sadece CD de bulunan yazılımların bilgisayarın ekranında görüntülü ve ses sistemiyle birlikte kullanılması anlaşılmamalıdır. E itim-ö retim süreci içerisinde öğrenme olgusu giderek önem kazanmakta ve hedeflenen kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi için farklı öğrenim tasarımlarıyla bağlantılar kurulmaya çalışılmaktadır. Ancak bu çalışmalar içinde farklı öğrenim tasarımlarının kullanımının tek başına etkili olmadığı, tasarımlar içerisinde kullanılacak öğrenim teknolojilerinin, öğrenim yöntem ve tekniklerinin de sürece yansıtılması gerekliliği bilinmektedir (Altın, 2009). Bilgisayar destekli öğrenimde bilgisayar, öğrenimle birlikte ve ondan ayrı, diğer yöntem-tekniklerle ve destekleyici olarak kullanılacak bir uygulama alanı bulabilmektedir.

Fen öğreniminde, BDÖ'ün öğrencilere bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu kazandırma, soyut kavramları benzetim ve model ile somutlaştırma, öğrencinin kendi hızına göre öğrenmeyi kolaylaştırma, bazı tehlikeli deneyleri sınıf ortamında gerçekleştirebilme, resim, video, ses, animasyon gibi çoklu ortam teknikleri ile öğrenimi güçlü ve zevkli kılarak öğrencilerin öğrenim durumlarında bireysel farklılıklarına cevap verebilme gibi özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler ile e itim-ö retimin bireyselleşerek, öğrencilerin fen konularını ve kavramlarını zihinlerinde kolayca anlamlandırabilecekleri ve fenle ilgili tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir (Güven ve Sülün, 2012).

Bilimsel düşüncenin geliştirilmesinde, uygulanmasında ve böylece fen öğreniminin kolaylaştırılmasında bilgisayar ile diğer bilgi ve iletişim teknolojileri oldukça önemli fırsatlar sağlar. Bu nedenle, öğrenme ve öğretme sürecinde mümkün olduğu kadar bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılmalıdır. Bilgi ve iletişim teknolojileri; sınıf içerisinde ya da sınıfdışı ortamda, hızlı veya yavaş tempoda, mikroskobik seviyedeki kimyasal olayları hareketli tarzda görselleştirme imkânı sunmaktadır. Sadece moleküler seviyedeki kimyacıların düşüncelerini modellemeye imkân vermemekle kalmayıp aynı zamanda aynı kimyasal olayın makroskobik ve mikroskobik seviyelerde eş zamanlı gösterimlerine de izin vermektedir (Russell vd., 1997, Akt:

Pekda , 2010). BDÖ'nün uygulanması açısından özellikle fen dersleri içerik yönünden çok elveri lidir. Bunun nedeni de bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun ö retim teknikleri kullanıp ö renciye görsel olarak aktarılabilmektedir (Demircio lu ve Geban, 1996). Teknoloji kullanılarak daha fazla duyu organına hitap edecek çe itli türden materyallerin geli tirilmesi mümkün olabilece i için, teknolojinin e itimdeki önemli katkılarında birisi etkili ders materyallerinin hazırlanması konusundadır (Sönmez, 2003). Soyut konuların hakim oldu u fen ve teknoloji dersinde BDÖ materyallerinin animasyon, simülasyon, video ve multimedyanın, fen e itiminde di er teknikleri destekleyici ekilde kullanılması ,ö rencilerin derse olan ilgisini artırdı ı (Akçay vd., 2003: Dervi , 2009; Gül vd., 2011). Ö rencilerin ve ö retmenlerin amaca ula mak için harcadıkları zamanı azalttı ı (Kulik vd., 1985) saptanmı tır.

Bilgisayarların potansiyel bir e itim aracı olarak etkilili ini daha net bir ekilde ortaya çıkarabilmek için, özellikle fen e itiminin her dalında ders yazılımları geli tirmeye devam etmek gereklidir (Demircio lu ve Geban , 1996).

2.4. İgili Ara tırmalar

Fen bilimleri ara tırmacıları soyut kavramların daha iyi ö retebilmek için ö retim aracı olarak analogi yöntemi ile ilgili pek çok çalı ma vardır.

Akyürek ve Afacan (2013), “ilkö retim 8. sınıf ö rencilerinin “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve analogi ile kavramsal de i im metinleri kullanılarak giderilmesi” adlı ara tırmasının amacı, ilkö retim 8. Sınıf ö rencilerinin Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesindeki kavram yanlışlarını “kavram çarkı diyagramı” kullanarak tespit etmek, tespit edilen kavram yanlışlarını kavramsal de i im metinleri ve analogi kullanarak gidermektir. Ara tırmada tek gruplu ön test-son test modeli kullanılmı tır. Ara tırmanın örneklemi Kır ehir’ de bir ilkö retim okulundan 26 sekizinci sınıf ö rencisi olmu tur. Ö rencilerin ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’ kavram yanlışlarını tespit etmek için üç kavram çarkı diyagramı çizdirilmi tir. Bu ara tırma sonuçları ö rencilerin büyük ço unlu unda

"DNA, kromozom, gen", "mutasyon, modifikasyon" ve "mitoz bölünme ve mayoz bölünme" hakkında kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir. Sonuç olarak analogi ile verilen kavramsal değişimlerin metinlerinin öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarını gidermede başarılı oldu u görülmü tür.

Aykutlu ve en (2012), yapmış oldukları çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, 11. sınıfta okuyan lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışları üç aşamadan oluşan elektrik kavram testi, kavram haritası etkinlik formu ve elektrik kavramları benzetim formu kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma üç farklı ortaöğretim okulundan, toplam 97 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin, elektrik akımı konusunda geçmekte olan akım, direnç, potansiyel fark, üreteç/pil ve basit elektrik devresi kavramları ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu "Akım, üreteç/pil'de depo edilir" kavram yanlışlarının elektrik kavram testi, kavram haritaları ve analogiler yardımıyla belirlendiği görülmü tür.

Çıbık ve Yalçın (2012) "analogilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi" adlı araştırmasının amacı, elektrik akımı konusunun Analogilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme (ADPTÖ) yöntemine göre öğrenilmesiyle, fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarındaki değişimi belirlemektir. Araştırmada, "eğitilmemiş kontrol gruplu seçkisiz desen" kullanıldı. 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören iki übeden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak seçildi. Elektrik akımı konusu; deney grubunda ADPTÖ yöntemine göre, kontrol grubunda düz anlatım, soru-cevap yöntemiyle öğretilendi. Araştırma sonunda grupların Fizik Dersi Tutum Ölçeği ön test puanları arasında anlamlı farkın olmadığı, son test puanlarında deney grubunun lehine farklılaştığı belirlendi. Kontrol grubu puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

Ahın vd. (2012) araştırmasında, animasyon, analogi ve çalışmaya yaprağının bir arada kullanılması ile geliştirilen öğretim materyalinin öğrencilerin katı basıncını

ö renmelerine etkisini incelemiştir. Ara tırmaya Giresun'daki bir ilkö retim okulunun 8. sınıf ubelerinden biri deney (n=25) biri de kontrol (n=23) grubu olmak üzere toplam 48 ö renci katılmıştır. Yarı deneysel ara tırma deseninin kullanıldığı bu ara tırmada veri toplama aracı olarak iki amaçlı 3 adet soru kullanılmıştır. Sonuç olarak grupların son test ve geciktirilmiş son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir tespit edilmiştir. Ö rencilerin katı basıncı kavramını ö renmelerinde ve kalıcılığın sağlanmasında animasyon, analogi ve çalışma yaprağının bir arada kullanılmasıyla geliştirilen ö retim materyalinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayutlu ve en (2011)'in iki bölümden oluşan ara tırması, 11. Sınıfa devam etmekte olan 146 fen bölümü öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ara tırmanın birinci bölümünde, analogilerin, öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmede tamamlayıcı değerlendirme aracı olarak kullanıp kullanılmayacağı incelenmiştir. Ara tırmada öğrencilere, elektrik akımı konusu öğretiminde başında ve sonunda elektrik akımı konusu ile ilgili elektrik kavram testi uygulanmış ve analogiler yaptırılmıştır. Benzer bir öğrenci grubu ile gerçekleştirilen ara tırmanın ikinci bölümünde; elektrik akımı konusunun öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin elektrik akımı konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi incelenmiştir. Ara tırma sonucunda, elektrik kavram testinin yanı sıra, öğrencilerin yaptıkları analogilerin de, öğrencilerin kavram yanılgılarının belirlenmesinde tamamlayıcı değerlendirme yöntemi olarak kullanılabileceği ve analogi destekli öğremin öğrencilerin elektrik akımı konusundaki kavram yanılgılarını gidermede, kavramsal derinleşiminde ve öğrencilerin başarılarını arttırmada analogi içermeyen düz anlatım yöntemine göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Ören vd. (2011) “analogi ve ara tırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri” adlı ara tırmasında ‘analogi’ ve ‘ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı’ temel alınarak fen ve teknoloji dersi ‘madde ve değişim’ öğrenme alanına yönelik bir rehber materyalin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Oluşturulan materyalde etkinlikler ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak hazırlanmış, ayrıca söz konusu öğrenme alanında yer alan soyut konuların somutlaştırılması amacıyla ara tırma döngüsünün farklı

basamaklarında analogi tekni ine yer verilmi tir. Çalı mada hazırlanan rehber materyal; ilkö retim 6., 7. ve 8. sınıf olmak üzere üç farklı ö renim düzeyinde yer alan be farklı konuyu içermektedir.

Günel vd. (2009) “Ö renme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin ve Analoji Kurmanın Üniversite Düzeyinde Mekanik Konularını Ö renmeye Etkisinin ncelenmesi” konulu deneme modelinde bir çalı ama yapmı lardır. Çalı mada, ö renme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın ve ö renme amaçlı yazma içinde i lenecek ekilde analogi üretmenin yüksek ö retim seviyesinde, fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde, akademik ba arıya etkisini incelemi tir. Ara tırma, Türkiye’nin Kuzey Do usunda yer alan bir üniversitenin e itim fakültesinde ö renim görmekte olan fen bilgisi ö retmenli i üçüncü sınıf ö rencilerinde dört grup üzerinden yürütülmü tür. . Çalı mada veri toplama aracı olarak fen ba arı testi kullanılmı tır. Çalı mada veri toplama aracı olarak fen ba arı testi kullanılmı tır. Çalı ma boyunca her grup fen bilgisi laboratuvarı dersinde mekanik ünitesinin; kuvvet, yo unluk ve basit makineler konuları, haftada dört saat olarak küçük gruplar halinde ve ders için belirlenen kitaptan deneyler yaparak ö renim görmü tür. 4 uygulama gurubunu birbirinden ayıran tek özellik ise her ünite sonunda hazırladıkları yazma aktivitelerinin yapısı ve muhatabıdır. Bu uygulama gruplarının birincisi ilkö retim 6. sınıf ö rencilerine mektup, ikincisi; ilkö retim 6. sınıf ö rencilerine analogi içeren mektup, üçüncüsü; ö retmene mektup ve dördüncüsü ise ö retmene analogi içeren mektup yazmı lardır. Ön ve son-test bulgularının analizleri, gruplar arasında konu tabanlı fen ba arısı bakımından anlamlı farkların oldu unu göstermi tir. Gruplar arasındaki performans alt akademik seviyedeki ö rencilere yazan grupların daha ba arılı oldu u ve alt akademik seviyeler için analogjili mektup hazırlayan grubun daha ba arılı oldu u gözlenmi tir.

endur vd. (2008) ‘un yapmı oldu u “ Buharla ma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi “çalı manın temel amacı, Ausubel’in anlamlı ö renme yakla ımına göre olu turulan analogjilerin, buharla ma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesindeki etkisini ara tırmaktır. Ara tırma deseni olarak ön-test son-test kontrol gruplu model kullanılmı tır. Bu amaçla, zmir’in Bergama ilçesindeki iki farklı liseden rastgele

iki er sınıf deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Ara tırmaya, toplam 96 dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney gruplarında dersler kontrol grubundan farklı olarak analogiler kullanılarak öğrenilirken kontrol gruplarında konular geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenilir. Uygulama öncesi ve sonrasında tüm gruplara başarı testi ve kimya tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarından altı öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Ara tırmanın sonucunda, deney gruplarının başarısının istatistiksel olarak kontrol gruplarına göre daha iyi durumda olduğu tespit edilmiştir.

Trey ve Khan (2008) yaptıkları çalışmada "Fen öğrenemeyen olayların öğretiminde bilgisayar destekli analogilerin fen öğrencilerinin öğrenimine etkisi" adlı çalışmada 12. Sınıf kimya öğrencilerin Le Chatelier's Principle konusunun anlamasına bilgisayar destekli analogilerin katkısını ara tırmıştır. Çalışma esnasında deney grubuna bilgisayar destekli analogilerle öğretim gerçekleştirilirken kontrol grubunda ise resim ve metin formlarında analogiler ile ders anlatılmıştır. Fen öğrenemeyen olayların öğretiminde bilgisayar destekli analogilerin öğretim sürecinde etkisinin metin ve resim formlarında hazırlanan analogilere göre daha etkili olduğu ispatlanmıştır.

Ekici vd. (2007) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının çalışma öncesi ve sonrası fen derslerinde analogi kullanılabilirliği ve analogi temelli ders planı hazırlama ile ilgili görüşlerini ve 8 haftalık bir periyot süresince tamamen kendilerinin oluşturdukları analogi örneklerinin, kapsam, özellik ve kategori açısından incelenmesini kapsamaktadır. Çalışmanın başlangıcında katılımcılara analogi ve uygulamaları hakkında bilgi ve kaynaklar sağlanmış, bu kaynakları incelemelerinin sonrasındaki toplantıda konu etrafında tartışılarak beyin fırtınası yapılmıştır. Katılımcılarla çalışma öncesi ve sonrası görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda belirtilen görüş ve düşünceler ile analogi temelli ders planları incelenip analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının analogi kullanımı konusunda oldukça bilinçlendikleri, olumlu tutum geliştirdikleri ortaya çıkmıştır.

Demirci Güler (2007), yaptıkları çalışmada, ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin öğretiminde bir yöntem olarak analogi kullanımının, öğrencilerin başarısına,

bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada deneysel ve betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel kısmını oluşturan ilk bölümünde, analogi yönteminin öğrencilerin başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumuna etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla iki kontrol ve bir deney grubundan oluşan örneklem oluşturulmuştur. Araştırmanın ikinci bölümünde ise betimsel yöntem kullanılmıştır, fen ve teknoloji kitabında kullanılan analogilerin sayısı ve niteliği saptanmıştır, daha sonra analogi kullanımında karşılaşılan sorunlar betimlenmiştir. Çalışmanın örneklemini Kırşehir’inde bulunan bir devlet ilköğretim okulunda okuyan elli dört yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak ilköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitapları, ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesi Başarı Testi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Fen ve Teknoloji dersinin öğretilmesi sürecinde analogi yönteminin kullanımı, öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilemekte, tutumları üzerine ise etkisi bulunmamaktadır.

Kayhan (2007), sekizinci sınıf Fen Bilgisi dersi, “ Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesinin öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan bir devlet ilköğretim okulunda okuyan doksan sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Hazırbulunluk Testi ve Fen Bilgisi Başarı Testi” kullanılmıştır. Dersler deney grubunda analogi yöntemi kullanımı ile kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim ile incelenmiştir. Her iki grubun ön test son test ve kalıcılık puanları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak her iki grubun ön test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmazken, analogi yöntemi kullanıldığı deney grubunun son test puanları ve kalıcılık puanları açısından istatistiksel anlamda anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Bilaloğlu (2006) “Altı yaş çocuklarının başarıları sisteminin analogi tekniği ile öğretiminin başarı ve kalıcılık üzerine etkisi” isimli çalışmasında, deney grubuna analogi tekniği, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemi kullanarak ders anlatmıştır. Araştırmanın örneklemini birbirinden bağımsız anaokulunda okuyan altı yaş grubundan altmış altı çocuk oluşturmuştur. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme

formu kullanarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubunun son test puanları ve kalıcılık kontrol grubunun son test puanları ve kalıcılık puanlarından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

enpolat vd. (2005) “fen bilgisi öğrencilerinde analogi kullanımının öğrencilerin başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması” konulu deneme modelinde bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örnekleminin Erzurum ilinde 7. Sınıfta okuyan altmış öğrenci olmaktadır. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli test, Fen alanına yönelik tutum ölçeği ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda analogi yönteminin öğrencilerin başarılarını ve fen bilgisi dersine karşı tutum düzeyini artırdığı görülmüştür.

Atav vd. (2004), yaptığı çalışmada enzimler konusunun temel kavram ve olayları ile ilgili üniversite öğrencilerinin oluşturdukları analogiler ve kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmış ve analogi yönteminin anlamlı öğrenmede etkisini incelemiştir. H.Ü. Eğitim Fakültesinde okuyan 50 Biyoloji öğrencisi bu çalışmada veriler 10 sorudan oluşan yazılı yoklama türü bilgi testi ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda analogi yönteminin kullanıldığı deney grubunda öğrencilerin başarılarında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir.

Ateş vd. (2004) “birleştirici benzetme yönteminin kız ve erkek öğrencilerin kuvvet konularındaki kavramları anlama düzeyine etkisi” adlı çalışmada fen bilgisi öğrencisi ana bilim dalı birinci sınıfta okuyan kız ve erkek öğrencilerin kuvvet konularındaki kavramları anlama düzeylerine birleştirici benzetme yönteminin etkisi incelenmiştir. Kuvvet konularındaki kavram yanılgılarını ve kavramları anlama düzeyini ölçmek için geliştirilen ‘Kuvvet Konuları Kavram Testi’ (Force Concept Inventory) iki sınıfta okuyan toplam 80 öğrenciye (kız=48, erkek=32) ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra bu sınıflara kuvvet ve kuvvet kavramının bazı uygulama alanlarına ait konular birleştirici benzetme yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Son olarak Kuvvet Konuları Kavram Testi (KKKT) sınıflara son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ön test sonuçlarının analizi kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamaları arasında erkek öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Son test puanları ön test puanları ve cinsiyet ile birlikte analiz

edildi inde, regresyon analizi sonuçları ön test puanlarının son test puanları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu gösterirken cinsiyetin etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir. Bu analizler kız ve erkek öğrencilerin puan ortalamaları arasındaki farkın öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgi veya hazırlıklı olma seviyeleri arasındaki farktan kaynaklandığını ve birleştirici benzetme yönteminin hem kız hem de erkek öğrencilerin kuvvet konularındaki kavramları anlamalarını geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Sarı vd. (2004) araştırmanın amacı; Fen Bilgisi dersinde analogi kullanımının öğrencilerin kavramalarına etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaçla 6. sınıf Fen Bilgisi dersindeki “Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik” ünitesinin “akan elektrik” bölümünün öğretilmesinde analogi tekni kullanılmıştır. Araştırma İstanbul ili Ümraniye ilçesindeki bir ilköğretim okulunda uygulanmıştır. Araştırmada bu okuldaki bir sınıfa geleneksel yöntemle, diğer bir sınıfa geleneksel yönteme ek olarak analogi tekni kullanılarak ders anlatılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan ve uzman kontrolünden geçen açık uçlu sorular, konu anlatımından sonra her iki gruba uygulanmıştır. Yazılı cevap gerektiren bu sorular “anlama”, “yanılgı”, “anlamama”, “cevap verememe” den oluşan kriterlere göre değerlendirilmiştir. Daha sonra her iki gruptan rasgele seçilen birer öğrenciyle yapılandırılmamış görüşme yapılmıştır. Açık uçlu sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, analogilerin kullanıldığı grupta “anlama” oranının diğer gruba oranla daha fazla olduğu, “anlamama” ve “cevap verememe” oranının ise daha az olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmeyle, analogi kullanılan gruptaki öğrencinin konuyu diğerine göre daha iyi kavradığı anlaşılmıştır.

Kaptan ve Arslan (2002), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin soru-cevap tekni ile analogi tekniinin öğrencilerin başarılarına ve fen dersi ile ilgili görüşlerine etkisinin karşılaştırılmıştır. Araştırma Ankara Beytepe İlköğretim Okulu sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan 71 öğrenciye uygulanmıştır. Sınıflar, deney grubu (n=34) ve kontrol grubu (n=37) olarak ikiye ayrılmıştır. İlköğretim 8. sınıf öğretim programının “Genetik” ünitesindeki “İnsan Cinsiyetinin Belirlenmesi” ve “Hemofili” konuları, deney grubunda analogi tekni ile, kontrol grubunda soru-cevap tekni ile yaklaşık birer saat öğrenilmiştir. Konular anlatılmadan önce ve

anlatıldıktan sonra, her iki gruba da 20 soruluk “Ba arı Testi” uygulanmı tır. Ayrıca konunun bitiminde her iki gruba da 5 sorudan olu an “Ö renci Görü Bildirme Formu” da ıtılarak i lenen ders ile ilgili görü leri alınmı tır. Sonuçlar, “t-Testi” ile analiz edilmi tir. Konuların ve sürenin azlı ı sebebiyle iki grup arasında anlamlı bir fark elde edilememi tir. Ancak analogi tekni inin uygulandı ı deney grubu ö rencilerinin fen dersi ile ilgili görü lerinde olumlu bir de i me oldu u gözlenmi tir.

Yılmaz vd. (2002) ” birle tirici benzetme yönteminin lise ö rencilerinin mekanik konularındaki kavram yanlışları üzerindeki etkisi” adlı çalı masında Birle tirici Benzetme Yöntemi’nin (BBY) lise ö rencilerinin mekanik konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarına olan etkisini ara tırmı tır. Ö rencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ölçebilmek için Mekanik Kavram Yanlışları Testi (MKYT) geli tirildi. 67 ö renciyle pilot çalı ma yapıldı. Bu çalı ma ise 119 lise ö rencisinin katılımıyla gerçekte tirildi. Geleneksel ö retim metoduyla ders gören ö renciler kontrol grubu, BBY ile ders anlatılan ö renciler ise deneysel grup diye nitelendirildi. MKYT ön ve son test olmak üzere iki gruba da iki kez uygulandı. Sonuçlar BBY’nin ö rencilerin mekanik konusunda sahip oldukları kavram yanlışları sayısındaki azalmada etkili oldu unu göstermi tir.

Baker ve Lawson (2001) akademi geneti inde teorik dü ünçe kazanımı ve karı ık e itsel analogi ba lı ı altında yaptı ı çalı mada tanıtıcı akademik genetik konusunda kavram kazanımı üzerine karı ık e itsel analogilerin rolünü ara tırmı tır. Çalı ma süresince Deney grubunda e itsel analogilerle ve kontrol grubunda bilginin direk aktarıldı ı geleneksel yöntem ile ders yürütülmü tür. Ara tırma sonucu gösteriyor ki deney grubunda yer alan ö rencilerin performansı kontrol grubu ö rencilerinden daha üst düzeyde bulunuyor. Deney grubu ö rencileri e itsel analogi destekli e itimin yararlı oldu unu ifade ediyor.

Bilgin ve Geban (2001), “ benze im yöntemi kullanarak lise 2. sınıf ö rencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi” adlı ara tırmasında analogi kullanarak lise ikinci sınıf ö rencilerinin kimyasal denge konusunu daha iyi anlamalarının sa lanması ve kavram yanlışlarının giderilmesi amaçlanmı tır..

Öğrencilerin bu konudaki kavram yanılgılarını tespit etmek için 47 sorudan oluşan çoktan seçmeli ve doğru/yanlış seçeneklerinin bulunduğu test 38 lise ikinci sınıf öğrencisine öğretim öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere 5 analogi öğretim sürecinde gruplar halinde yaptırılmış, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar deney grubunun kavram bilgisinin istatistiksel olarak kontrol grubuna göre daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan yüzde analizi sonuçları da deney grubunda bulunan öğrencilerin belirlenen hedefler doğrultusunda kavram yanılgılarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha az olduğunu göstermiştir.

Küçükturan vd. (2000) ise “okul öncesi dönem altı yaş grubu çocuklarına depresyonun önlenmesi, depresyon-fayda ve yer ilgisinin analogi tekniği ile öğretimi” isimli çalışmada deney grubuna analogi tekniği ile kontrol grubuna ise flash kart tekniği ile ders anlatılmıştır. Veri toplama aracı olarak bar testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki grubun ön puanlarında anlamlı fark bulunmazken, analogi tekniğinin uygulandığı son test puanlarının kontrol grubunun son test puanlarından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Zembat vd. (1999) analogi tekniğinin kullanılmasının soyut kavramların öğretimini kolaylaştırıp kolaylaştırmadığını sınamak için deneme modelinde bir araştırma yapmıştır. Deney grubuna analogi, drama ve modeller kullanılarak doğum kavramı anlatılmış, kontrol grubuna ise flash kartlarla hazırlanmış hikayeler ve ders kitabından anlatılmıştır. Öntest ve son test sonuçları karşılaştırılarak analogi öğretiminin soyut kavramların kazanılmasını kolaylaştırdığını ve öğrenmelerin kalıcılığını artırdığını saptanmıştır.

Castillo (1998)’un yaptığı bu çalışma, metaforları açıklamak için genç yetenekli çocukların yeteneklerini geliştirmede analoginin rolünü keşfetmiştir. Gereksinim olarak adlandırılan analog çözümünün kısıtlama benzerliği modelini yöntemini aydınlatmıştır. Analogiyle öğretilen öğrenciler analogiyle öğretilmeyen öğrencilerden analogileri daha doğru bir şekilde çözmüşler ve daha benzer açıklamalar sunmuşlardır. Ayrıca analogiyle öğretilen öğrenciler çalışmanın ikinci aşamasında metaforları daha doğru bir şekilde yorumlamıştır.

Stavy (1991) alı masında 2.3.4. ve 6. sınıflar üzerinde analogilerin yanlış kavramları gidermede etkili olup olmadığını görebilmek için iki deney uygulanmıştır. Birinci deney ise karışım ve sıcaklık ile ilgili 2.3.,4, sınıflarda uygulanmıştır. İkinci deneyini ise kütle korunumu ile ilgili 4.ve 6. Sınıflar üzerinde uygulanmıştır. Bu iki deneyin sonucunda analogilerin yanlış anlamaları gidermede ve öğrenmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gadre (1986) orta öğrenim kimyaya giriş dersinde analogi yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavrama düzeylerine etkisini incelemiştir. Deney grubuna analogi yöntemi ile kontrol grubuna geleneksel yöntemle konularını öğrenenleri karşılaştırmıştır. Sonuç olarak analogi ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve kavrama düzeylerinin daha iyi olduğu görülmüştür.

Fen bilimleri eğitiminde önemli bir yeri olan bir diğer yöntemde bilgisayar destekli öğrenim yöntemidir.

Gökulu (2013), çalışmasında, bilgisayar destekli öğrenim materyalinin maddenin tanecikli yapısı konusunda 6.sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerine etkisi ve kavram yanlışlıklarını azalttığını göstermiştir. Aynı fen ve teknoloji öğretmeninin Çanakkale Anafartalar ilköğretim okulunda öğrenim verdiği 47 altıncı sınıf öğrencisi çalışmaya katılmıştır. Sınıflar içerisinde iki grup rastgele seçilmiş ve geleneksel öğrenim metodu ile öğrenen öğrenciler kontrol grubu, bilgisayar destekli öğrenim yöntemi ile öğrenen öğrenciler deney grubu, olarak belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunu anlama seviyelerini belirlemek amacıyla maddenin tanecikli yapısı ile ilgili çoktan seçmeli sorular içeren ,Bilimsel Başarı Testi her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğrenim metodu ile öğrenen öğrencilerin, geleneksel öğrenim metodu ile öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Ayrıca, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin deney grubunda bulunan öğrencilere göre daha fazla kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür.

Güven ve Sülün (2012) çalışmasında, maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini içeren bilgisayar destekli öğrenimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve

akademik ba arı düzeylerine etkisi ara tırılmı tır. Ara tırmanın örneklemini, Ankara ili, Sincan ilçesinde bulunan bir ilkö retim okulunun 8.Sınıf ö rencileri olu turmaktadır. İlkö retim 8.sınıflardan iki farklı ube seçilerek, bir ubedeki ö renciler deney grubu, di er ubedeki ö renciler ise kontrol grubu olarak belirlenmi tir. Deney grubunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi bilgisayar destekli ö retim yöntemi ile 8 hafta süreyle i lenmi tir. Kontrol grubunda ise aynı ünite geleneksel ö retim metotları kullanılarak e it sürede anlatılmı tır. Ara tırmada veri toplama aracı olarak “Fen ve Teknoloji Dersi Ba arı Testi” ve “Fen ve Teknoloji Dersine Kar ı Tutum Ölçe i” kullanılmı tır. Ba arı testi ve tutum ölçe i her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmı tır. Ara tırma sonucunda, bilgisayar destekli ö retim yönteminin geleneksel ö retim metotlarına göre fen ve teknoloji dersindeki akademik ba arıyı artırdı ı gözlenmi tir. Ö rencilerin derse yönelik tutumlarında ise her iki yöntem arasında herhangi bir de i iklik olmadı ı saptanmı tır.

Gül vd. (2011) yapmı oldu u çalı manın amacı yapılandırmacı ö renme yakla ımına dayalı bilgisayar destekli ö retimin ö rencilerin bilgisayarlara ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ile fen ve teknoloji dersindeki ba arıları üzerine etkisini ara tırmaktır. Çalı ma grubunu, Kocaeli'nin Körfez ilçesinden uygun örnekleme yolu ile belirlenmi bir ilkö retim okulunun 4. sınıfında ö renim gören toplam 56 ö renci olu turmaktadır. Verilerin toplanması a masında “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçe i”, “Bilgisayarlara Yönelik Tutum Ölçe i” ve “Ba arı Testi” kullanılmı tır. Ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldı ı çalı mada konular, deney grubunda yapılandırmacı yakla ıma dayalı bilgisayar destekli ö retim yöntemiyle, kontrol grubunda ise müfredatta belirtilen geleneksel ö retim yöntemi (yapılandırmacı ö renme yakla ımına dayalı yöntem) uygulanmı tır. Verilerin de erlendirilmesi sonucunda, grupların bilgisayarlara yönelik son-test tutumları ile ba arı testinden elde edilen son-test puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların oldu u fen ve teknoloji dersine yönelik son-test tutum puanlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılı ın olmadı ı ancak deney grubuna ait tutumlarda olumlu yönde artı oldu u görülmü tür.

Akçay vd. (2008) çalı mada Lise-1 kimya programında bulunan ve ö rencilerin kavrama güçlü ü çetti i atom ve atom modelleri konuları kullanılarak hazırlanan

bilgisayar destekli programın uygulanan yöntemlere ba lı olarak ö rencilerin tutumlarına ve ba arılarına etkisi ara tırılmı tır. Bu amaçla hazırlanan ölçekler yardımıyla ö rencilerin bilgisayar ve kimya dersine yönelik tutumları ve kimya dersindeki ba arıları incelenmi tir. Bu amaçla iki deney grubu geleneksel ö retim yöntemi uygulanan kontrol grubu (KG) ile kar ıla tırılmı tır. Deney gruplarından birincisine (DG-1) bilgisayar tabanlı ikincisine (DG-2) ise bilgisayar destekli ö renme yöntemleri uygulanmı tır. Ara tırma sonuçları KG’de bulunan ö rencilere kıyasla DG-1 ve DG-2’de bulunan ö rencilerin kimya dersindeki ba arılarında, kimya dersine kar ı olan tutumlarında ve bilgisayara kar ı olan tutumlarında pozitif yönde geli me oldu unu göstermi tir. Ayrıca bu pozitif de i imin bilgisayar destekli e itim alan DG- 2 grubunda çok daha etkili oldu u saptanmı tır.

Kibar (2006), ara tırmasını 2004–2005 e itim-ö retim yılında zmir ili merkezinde bulunan bir ilkö retim okulunda ö renim gören 46 ö renci üzerinde yürütölmü tür (Deney=23, Kontrol=23). Bu çalı manın amacı; 6. sınıf fen bilgisi dersi ö retiminde bilgisayar destekli ö retimin (BDÖ) ö renci ba arısına olan etkisini ara tırmaktır. Bu amaç do rultusunda, ara tırmacı tarafından ilkö retim 6. sınıf Fen Bilgisi dersinde yer alan “Canlının ç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki “Hücre” konusuyla ilgili BDÖ yazılımı geli tirilmı tir. Hazırlanan BDÖ yazılımında konular zengin görsel bir sunumla, animasyonlar esli inde anlatılmakta; ö rencilerin bilgisayarla çe itli ekillerde etkile ime girmesi sa lanmaktadır. Ara tırmada verileri toplamak amacıyla; “Basarı Testi” ve “Ki isel Bilgi Formu” kullanılmı tır. Ara tırma sonucunda; bilgisayar destekli fen ö retiminin, geleneksel ö retim yöntemine göre ö renci ba arısını arttırmada daha etkili oldu u saptanmı tır. Ayrıca, BDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda; cinsiyete göre, ö renci geli im düzeyleri arasında kız ö rencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılı ın oldu u bulgulanmı tır.

Aykanat vd. (2005) bu ara tırma, bilgisayar destekli kavram haritaları yönteminin ilkö retim okullarındaki ö rencilerin hücre yapısı ve fonksiyonu ile ilgili ba arısı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmı tır. Çalı manın örneklemini, 4 altıncı sınıf ubesinden rastgele seçilen kontrol ve deney grupları olu turmu tur. Ara tırmada kontrol grubuna geleneksel ö retim metoduyla, deney grubuna ise bilgisayar destekli kavram haritaları ö retim metoduyla ö retim verilmi tir. Deney

grubuna, “Canlının  Yapısına Yolculuk” ünitesinin “Hücre” konusunu anlatmak üzere ara tırmacı tarafından bilgisayar ortamında 5 farklı e itsel oyun hazırlanmı tır. Ara tırmada elde edilen bulgular neticesinde “Canlının  Yapısına Yolculuk” ünitesinin “Hücre” konusunun ö retilmesinde bilgisayar destekli kavram haritaları ö retim yönteminin, geleneksel ö retim yöntemine göre daha etkili oldu u söylenebilir.

Karamustafao lu vd. (2005), bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin basit harmonik hareket konusu kazanımlarını sa lama üzerinde etkisini deneysel bir çalı ma yaparak incelemi lerdir. Ara tırmanın örneklemini Fen bilgisi aday ö retmenleri olu turmaktadır. Çalı ma sonucunda geleneksel yöntemle göre bilgisayar destekli fen ö retiminin fen kazanımlarını sa lamak açısından daha etkili oldu u görülmü tür.

Yenice vd. (2003) Bu çerçevede Fen bilgisi dersinde; dersin amaçlarını, içeri ini ve özelliklerini daha i levsel bir duruma getiren, ö retmene yardımcı ve dersi tamamlayıcı bir ö retme unsuru olan bilgisayar destekli ö retim yönteminin dersin hedeflerine ula ma düzeyine etkisi belirlenmeye çalı ılmı tır. Bu amaçla, Aydın ilinde Yedi Eylül İkö retim Okulunda 35 ö renciden olu an 8-A (deney grubu) ile 35 ö renciden olu an 8-B (kontrol grubu) olmak üzere iki ube belirlenmi tir. Bilgisayar yazılımları uygun olarak belirlenen 8.sınıf “Genetik” ünitesi bilgisayar ortamında i lenmi tir. Ünitenin hedefleri kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney grubuna ise bilgisayar ortamında kazandırılmı tır. Kontrol ve deney gruplarına ön-test ve son-test uygulanmı ve sonuçlar betimsel istatistik “t” testi ile analiz edilmi tir. Analiz sonucunda fen bilgisi dersinin hedeflerine ula ma düzeyi, bilgisayar destekli ö retim yöntemi uygulanan grubun lehine farklı bulunmu tur.

Ço tu vd. (2002), yaptıkları ara tırmada hal de i imi ile ilgili olarak belirlenen yanlışları ortadan kaldırmada kullanılmak üzere bilgisayar destekli bir rehber materyal geli tirmek ve hazırlanan bu materyalin ö rencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini incelemek amacıyla yapılmı tır. Bu amaca ula mak için İkö retim 8. kademesinde ö renim gören 27’ er ö renciden olu an iki sınıf deney ve kontrol grubunu olu turacak ekilde seçilmı ve deney grubuna hazırlanmı olan bilgisayar destekli rehber materyal uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel ö retim uygulanmı tır. Veri toplama aracı olarak aynı hedef davranı ları ölçmeye

yönelik farklı sorulardan oluşmuş bir ön test ve bir son test hazırlanmıştır. Yapılan uygulamalar sonunda deney grubundaki öğrencilerin ön testte halihazırda yaptıkları çizim grafiklerinin çiziminde göstermiş oldukları yanlışlarının çoğunlukla önlenmiş olarak ortaya çıkartılmıştır.

Ronen ve Eliahu (2000), “Simülasyonların teori ile gerçeklik arasında bir köprü: durumda elektrik devreleri” adlı çalışmada amaç simülasyonların elektrik devreleri konusunda öğrencilerin gerçek ile teori arasında köprü kurmalarına yardımcı olma durumunu incelemektir. Çalışmada deney grubunda gerçek devrelerin yanında ve bunlara paralel simülasyonlar da kullanılmıştır. Sonuçta her iki grup arasında başarı yönünde anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde; ara tırmanın desen ve yöntemi, ara tırmanın örnekleme, de i kenleri, veri toplama araçları, verilerin analizi ve kullanılan istatistiksel teknikler yer almaktadır.

3.1. Ara tırmanın Deseni

Ara tırma içerisinde hem nicel hem de nitel ara tırma yöntemleri kullanılmı tır. Bu çalı mada 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinin Bilgisayar Destekli Analoji uygulamaları ile i lenmesinin ö rencilerin akademik ba arılarına, ö renilen bilginin kalıcılı na etkisini ara tırmak amacıyla kontrol gruplu ön test-son test modeline uygun yarı deneysel çalı ma olarak yapılmı tır. Öntest-sontest kontrol gruplu desenlerde, aynı ö renciler üzerinde ölçüm yapıldı ndan hata terimi dü ük ve buna ba lı olarak da istatistiksel güç yüksek olacaktır (Büyüköztürk, 2004).

Ara tırmada kullanılan öntest ve sontest kontrol grubu deneme modelinin simgesel görünümü a a ıdaki gibidir (Karasar, 2007).

Çizelge 3.1. Deneysel Modelin Simgesel Görünümü

G ₁	R	O _{1.1}	X ₁	O _{1.2}	O _{1.3}
G ₂	R	O _{2.1}		O _{2.2}	O _{2.3}

G₁: Bilgisayar destekli analoji yönteminin uygulanaca 1 deney grubu

G₂: Geleneksel ö retimin uygulanaca 1 kontrol grubu

X₁: Bilgisayar destekli analoji yöntemi

O_{1.1} ve O_{2.1} : Öntest puanları

O_{1,2} ve O_{2,2}: Sontest puanları

O_{1,3}. ve O_{2,3}: Kalıcılık testi puanlar

Ara tırmanın yarı deneysel yöntemi uygulamasında her iki gruba da derse yönelik akademik ba arı testi ölçe i öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak uygulanmı tır. Deney grubunda Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinin ö retiminde, gözlenmesi imkânsız olan taneciklerin ve olayların animasyon ve simülasyonlarla desteklenerek analogi ö retimi ile somutla tırılmasına ve modellenerek gözlenebilmesine imkân veren bilgisayar destekli analogi ö retimine göre düzenlenmi uygulamalar Fen ve Teknoloji dersinde uygulanırken, kontrol grubunda aynı derste geleneksel e itim durumları sürdürülmü tür. Çalışma öncesinde Milli E itim Bakanlığı tarafından belirlenen konular çerçevesinde hedef ve davranı lar göz önüne alınarak ve haftalık ders saatine uygun olarak ders planları hazırlanmı tır. Ayrıca ara tırmanın ikinci kısmında nitel ara tırma yöntemlerinden görü me kullanılmı tır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin BDA yönteminin uygulandı ı öğrenme ortamlarına yönelik görü lerini ortaya çıkarmak için görü me formu olu turulmu tur.

Çizelge 3.2. Deney ve Kontrol Grubunda Kullanılan Ölçüm Araçları

GRUPLAR	ÖN TEST	UYGULAMA	SON TEST	KALICILIK TEST
Kontrol	ABT	Mevcut Programdaki Uygulamalar	ABT	ABT
Deney	ABT	Bilgisayar Destekli Analogi Yöntemi	ABT Görü me Formu	ABT

Çizelgede ABT; akademik ba arı testini temsil etmektedir.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu Trabzon ilinin Köprübaşı ilçesinden bulunan 2012-2013 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Köprübaşı Merkez Ortaokulu ve Adnan Kahveci Ortaokulunda iki farklı sınıfta öğrenim gören toplam 60, 7. Sınıf öğrencisi olmaktadır. Deney grubunda 30, kontrol grubunda 30 öğrenci yansız atama yöntemiyle belirlenmiştir. Öntest – Sontest kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak kullanılır (Karasar, 2007). Bu öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları Çizelge 3.3’te gösterilmektedir.

Çizelge 3.3. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetleri Göre Dağılımı

Grup	Cinsiyet	f	%
Deney Grubu	Erkek	12	40
	Kız	18	60
Kontrol Grubu	Erkek	17	57
	Kız	13	43

Çizelge 3.3’te görüldüğü gibi, deney grubunun %60’ini kız, %40’ünü erkek öğrenciler oluştururken, kontrol grubunun %43’ünü kız, %57’sini erkek öğrenciler oluşturmaktadır.

3.3. De i kenler

3.3.1. Ba ımsız De i ken

Ara tırmanın ba ımsız de i kenleri uygulanan ö retim yöntemleri olan bilgisayar destekli analogi ö retim yöntemi ve geleneksel ö retim yöntemi olmaktadır.

3.3.2. Ba ımlı De i ken

Ba ımlı de i kenlerini ise öğrencilerin akademik başarıları, öğrenilen bilginin kalıcılığı ve derse yönelik görüşleri olmaktadır.

3.4. Ara tırmada Kullanılan Ölçme Araçları

3.4.1. Akademik Başarı Testi

Öğrencilerin seviyesine uygun olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde yer alan “element ve semboller, atomun yapısı elektronların dizilimi ve kimyasal özellikler, kimyasal bağlar” alt konularını içeren 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Test, kapsam geçerliliğinin sağlanması için uzman öğretim elemanları tarafından incelenmiştir. Başarı testinin güvenilirlik çalışması, ara tırma konusu daha önce derslerinde öğrenilen 3 farklı okulda toplam 100 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Test, 40 dakikalık sürede deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Testte her doğru cevap için “1” puan, yanlış ve boş bırakılan cevaplar için ise “0” puan verilmiştir. Akademik başarı testinin, geliştirilme amacı öncelikle madde analizi uygulanmıştır. Büyüköztürk (2004), madde-toplam test korelasyonu, test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Bu değerlerin yüksek olması, ölçme aracının iç tutarlılığının yüksek olduğunu anlamına gelmektedir. Madde analizi ile madde belirlenmesinde madde-toplam korelasyon katsayısı $r = 0,40$ değerinin çok iyi maddelere ve $0,30 < r < 0,39$ iyi maddelere ait olduğunu ifade etmektedir. Bu ölçek için yapılan madde

analizi sürecinde, bu düzey “0,30” olarak belirlendi inden, bu ko ulu sa lamayan 4 maddenin (q2,q7,q16,q18), ölçe in ölçmesi istenen durumu ölçmeye olan katkısının az oldu u dü ünüldü ünden ölçekten çıkarılmasına karar verilmi tir. Daha sonra ölçe in ön uygulama verilerinden elde edilen toplam puanlar hesaplanmı tır. Ölçek maddelerinin % 27 alt-üst gruplar arası ($n_1=27$ $n_2=27$) ayırt edicili ine, ba ımsız gruplar için t testi yardımıyla bakılmı tır. Madde analizi sonucunda ölçekte yer alan 26 maddenin analiz sonuçları Çizelge 3.4’ te sunulmaktadır.

Çizelge 3.4. Madde Analiz Sonuçları

Madde No	Ayırdedicilik de eri(t) (Alt%27-Üst%27)	Madde-Toplam Korelasyonu(r)
q1	6,659	,464
q2	4.228	,373
q3	4,749	,312
q4	3,908	,340
q5	3,606	,332
q6	3.911	,312
q7	5,701	,453
q8	2,975	,312
q9	6,322	,500
q10	4,228	,403
q11	3,581	,354
q12	4,371	,347
q13	3,053	,313
q14	4,095	,309
q15	4,561	,402
q16	4,749	,418
q17	3,908	,310
q18	2,772	,307
q19	3,911	,306
q20	4,019	,309
q21	4.243	,366
q22	4,243	,363
q23	4,837	,514
q24	3,519	,346

Çizelge 3.4. (Devam)

Madde No	Ayırtedicilik Değeri(t) (Alt%27-Üst%27)	Madde-Toplam Korelasyonu(r)
q25	3,911	,353
q26	5,157	,382

n=100 n₁=n₂=27 p<.001

Çizelge 3.4 incelendi inde, ölçekte yer alan tüm maddeler için madde toplam korelasyonlarının 0,30 r 0,51 arasında de i ti i ve t-de erlerinin anlamlı (p<.001) oldu u görülmü tür. Bu sonuçlar, akademik ba arı testindeki maddelerin geçerliliklerinin yüksek oldu u, maddelerin ö rencileri iyi derecede ayırt ettikleri ve aynı davranı ı ölçmeye yönelik maddeler oldukları ekinde yorumlanabilir.

Madde analizi sonucunda yapılan istatistiksel i lemler sonucunda, testte yer alan her bir maddenin güçlük indis ve ayırt edicilik indeksi hesaplanmı tır. Yapılan 26 sorudan olu an akademik ba arı testi hazırlanmı tır. Madde analizi sonucunda ölçekte yer alan 26 maddenin analiz sonuçları Çizelge 3.5' te sunulmaktadır.

Çizelge 3.5. Akademik Ba arı Testine li kin Madde Güçlük, Madde Ayırtedicilik ve Standart Sapma Değ erleri

Madde no	Madde Güçlük ndeksi (pj)	Madde Ayırt edicilik indeksi (Rjx)	Standart Sapma (Sj)
q1	.59	.67	.49
q2	.80	.41	.37
q3	.67	.52	.47
q4	.76	.41	.43
q5	.83	.33	.40
q6	.81	.37	.45
q7	.72	.56	.42
q8	.81	.30	.34

Çizelge 3.5. (Devam)

Madde no	Madde Güçlük indeksi (p_j)	Madde Ayırt edicilik indeksi (R_{jx})	Standart Sapma (S_j)
q9	.65	.63	.45
q10	.80	.41	.36
q11	.52	.44	.50
q12	.69	.48	.47
q13	.76	.33	.42
q14	.61	.48	.47
q15	.78	.44	.39
q16	.66	.52	.47
q17	.76	.41	.42
q18	.69	.44	.33
q19	.81	.37	.38
q20	.57	.48	.49
q21	.74	.44	.43
q22	.74	.44	.42
q23	.46	.56	.50
q24	.69	.41	.49
q25	.81	.37	.37
q26	.65	.56	.49

Çizelge 3.5' te görüldü ü gibi test maddelerinin madde güçlük de erleri .46 ile .83 arasında de i irken, madde ayırt edicilik de erleri .30 ile .67 arasında de i mektedir.

Çizelge 3.6. Fen ve teknoloji Akademik Ba arı Testi Pilot Çalış ma Analiz Sonuçları

Madde No	N	\bar{x}	SS	Mod	Medyan	p	KR 20
26	100	20,5	4,49	19	20	0,70	.71

Testin güvenilirli i test maddelerinin testin tümüyle olan tutarlılı ıdır. Güvenirlik, “0” ile “+1” arasında de er alır. Testin güvenilirli i sonucunun “+1” e yakın de erler alması istenen bir durumdur. Güvenirlik katsayısının 0,70” den yukarı olması beklenir (Özdemir, 2009). Hazırlanan ba arı testinin pilot uygulama analizi sonucuna göre güvenilir bir test oldu u belirtilebilir. Fen Bilgisi ABT’ nin güvenilirli i Kuder Richardson-20 de eri .71 olarak bulundu undan, ba arı testinin ara tırmada kullanılabilir düzeyde güvenilirli e sahip oldu una karar verilmi tir.

3.4.2 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Görü me Formu:

Ara tırmada, deney grubunda yer alan yedinci sınıf öğrencilerin BDA yöntemiyle ilgili fen dersine yönelik görüşlerini belirleyebilmek için ara tırmacılar tarafından geliştirilen görüşme formu kullanılmı tir. Görüşme formunda altı görüşme sorusu yer almaktadır;

1. Fen ve Teknoloji dersinde gerçekleştirilen BDA uygulamaları ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
2. Analoji yazmanın yarar sağladığına inanıyor musunuz? Neden?
3. “Size göre yapılan uygulamalar yaratıcılığınızı geliştirmenize katkı sağladı mı? Nasıl?”
4. Bilgisayar destekli analogi ile ders öğrendiğinizde bilgilerin kalıcı olmasına katkısı olduğuna inanıyor musunuz? Açıklayınız.
5. Fen ve Teknoloji dersindeki BDA uygulamalarıyla öğrenim yaptığınızda olumlu ve olumsuz yönleri ne oldu?
6. “Fen ve Teknoloji dersinin diğer konularını da benzer şekilde öğrenmek ister misiniz? Neden?”

İlk olarak hazırlanan görüşme formunda; deney grubunda yer alan 7. sınıf öğrencilerinin BDA uygulamaları ile ilgili fen dersine yönelik görüşlerini belirleyebilmek için dersleri kullanılarak kullanılan uygulamalar, öğrenme ve öğretme etkinliklerinin olumlu olumsuz yönleri ile ilgili 5 soru yer almaktaydı. Araştırmada kullanılacak olan sorular seçilirken ilk olarak analogilerle ilgili araştırmalar göz önünde bulundurulmuştur.

Hazırlanan görüşme sorularının iç geçerliliğini sağlamak için sorular alanında uzman 2 öğretmen üyesi ve 3 fen ve teknoloji öğretmenine incelenerek, onların görüşleri doğrultusunda sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Oluşturulan taslak görüşme formunun pilot uygulaması on öğrenciyle yapılmıştır. Pilot uygulama sonunda sorulardaki bazı ifadelerin düzeltilmesine ve görüşme formunda yer alan 5 soruya ek olarak öğrencilerin BDA ile ilgili görüşleri sorusu eklenmesine karar verilmiştir. Pilot görüşmelerde elde edilen veriler, analiz edilen araştırma verilerine dâhil edilmemiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerle yapılan görüşme süresi her öğrenci için farklı olmak üzere ortalama olarak yaklaşık 5 dakika sürmüştür. Görüşmelerde her bir öğrenciye bir kod numarası verilmiştir : (K: Kız, E: Erkek, #: öğrenci numarasıdır) ve öğrencilerin ifadeleri analiz edilmek üzere, görüşme süresince not edilmiştir. Araştırmacı, öğrencilere yapılan araştırma hakkında bilgi vermiş, öğrencilerin anlamadıkları sorular hakkında, yönlendirme yapmadan, gerekli açıklamaları yapmıştır. Öğrenciler formu sadece araştırmacının bulunduğu bir sınıfta cevaplamışlardır.

3.5. Uygulama

Trabzon ilinin Köprübaşı ilçesinde ilköğretim ikinci kademedeki iki farklı sınıfta öğrenim gören ve 2012-2013 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi Fen ve Teknoloji dersinde gerçekleştirilen bu araştırma her ders 40 dakika ve haftada dört ders saati olmak üzere 28 ders saati (yedi hafta) süresince uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere, Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusu aynı koşullarda, aynı öğretmen tarafından farklı öğretim yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresince maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi

İlenirken kontrol grubunun derslerinde geleneksel ö retim yöntemi, deney grubunun derslerinde bilgisayar destekli analogi yöntemi ile ö retim uygulamaları yapılmı tır. Uygulamaya başlamadan önce ubeler arası anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla deney ve kontrol grubuna Akademik Başarı Testi uygulanmı tır. Ön test uygulamasından sonra her iki grupta uygulamaya başlanmı tır.

3.5.1. Deney Grubundaki Öğrenme ve Öğretme Süreci

Deney grubunda ilk olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde yer alan ana konular ve kategorilerin sınıflandırılarak sıraya konması amacıyla fen öğretim programının içeriği ve öğrenci kazanımları dikkate alındı. Buna göre element ve semboller, atomun yapısı, elektronların dizilimi ve kimyasal özellikler ve kimyasal bağlar olmak üzere be kategori oluşturuldu. 28 ders saati boyunca BDA yöntemine göre gerçekleştirilen tüm etkinlikler bu kategorilere göre düzenlendi. Deney grubunda uygulama başlangıcında öğrencilere analogi yöntemi hakkında bilgiler verildi ve sürecin özellikleri tanıtıldı.

Öğrencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesini daha iyi anlamaları, bu konuda daha başarılı olmaları ve dolayısıyla derse yönelik tutumlarının olumlu seviyelere çıkabilmesi için her kategoriye temsil eden basit, zenginleştirilmiş ve genişletilmiş analogiler hazırlandı.

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ile ilgili analogilerin hazırlanmasında kavramaların öğrencilerin bildikleri günlük yaşantılarında karşılaştıkları durumlara benzetilmeye çalışılmıştır. Araştırmacı tarafından MEB kitabında yer alan kazanımlar doğrultusunda BDA yöntemine dayalı ders planı ve etkinlikler hazırlanmıştır. Her bir konunun içeriği analogiler kullanılarak öğrenmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşım içerisinde yer alan BDA öğretim modeliyle dersler öğrenirken öğrencilerin aktif olduğu yaratıcı drama, model oluşturma, oyun, tartışma, grup çalışması gibi tekniklere yer verilmiştir. Uygulama sonunda ABT' i, deney grubu öğrencilerine son test olarak uygulanmıştır ve öğrencilerin uygulamayla ilgili

görüleri alınmıştır. Uygulamanın üzerinden 4 hafta geçtikten sonra ABT' i öğrencilere bilgilerin kalıcılığını ölçmek için tekrar uygulanmıştır.

3.5.2. Kontrol Grubundaki Öğrenme ve Öğretme Süreci

Ara tırmanın uygulama süresince Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kontrol grubuna 28 ders saati boyunca geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenmiştir. Derslerde genellikle düz anlatım, tartışma ve soru cevap tekni kullanılmıştır. Kontrol grubunda Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi, fen ve teknoloji öğretim programına ve deney grubunda ele alınan konu sırasına göre öğrenmiştir. MEB kitabında yer alan kazanımlar doğrultusunda yapılandırmacı yaklaşım göz önünde bulundurularak ara tırmanıcı tarafından hazırlanan günlük ders planları derste uygulanmıştır. Uygulama sonrasında ABT kontrol grubu öğrencilerine deney grubu öğrencilerine uygulandı 1 gün sınıfta olarak uygulanmıştır. Öğrenilen bilgilerin geçen zaman içerisinde ne kadarının hatırladığını belirlemek için uygulama bittikten 4 hafta sonra ABT kontrol grubu öğrencilerine kalıcılık testi olarak deney grubu öğrencileriyle aynı günde uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Ara tırmanı problem ve alt problemlerini analiz edebilmek için çalışmanın öğrenme sürecinin; literatür taraması, BDA etkinliklerinin uygulanması ve uygulamaya ilişkin öğrenci görüşlerinin alınması olmak üzere temel olarak 3 aşamada gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada ilk olarak, ara tırmanın konusu yerli ve yabancı literatür tarama yöntemiyle araştırılarak, fen öğretiminde analogi yöntemi ve bilgisayar destekli öğretimin önemi için bilgiler toplanmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında, uygulamadan önce ve uygulamadan sonra, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanlar SPSS

paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Deneysel çalışmada sonucunda gruplar içi ve gruplar arası veriler analiz edilirken öncelikle normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmış ve buna göre gerekli istatistiksel teknikler kullanılmıştır. Verilerin yorumlanmasına yönelik olarak; öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlarla, yüzde, frekans, aritmetik ortalama, standart sapma, bağımsız gruplar t-test, bağımlı gruplar t-testi ve kovaryans (ANCOVA) analizi kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Değişkenler arasında anlamlılık $p < .01$ kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır. Araştırmada ayrıca, elde edilen verileri desteklemek amacıyla, uygulamanın yapıldığı deney grubuna BDA yöntemiyle öğrenen fen dersine yönelik öğrencilerin düşüncelerini almak için açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. 30 kişinin katıldığı araştırmada fen öğretiminde kullanılan analogiler hakkında düşünceleri sorulmuştur. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). İçerik analizi, nitel araştırmalarda tanımlayıcı; açıklayıcı ya da tahmin etmeyi amaç edinmiş çalışmalarda kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2008). Bu amaçla içerik analizinde toplanan verilerden ortak kavramlar kodlanarak temalar ve bu temalar içinde yer alabilecek alt temalar oluşturulmaya çalışılmıştır. Veriler her iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve temalar ortaya çıkarılmıştır. Kodlamada önce tema belirlenmeden genel bir kodlama yapılmıştır. Daha sonra bu kodlar birkaç kez gözden geçirildikten sonra temalar ortaya çıkmıştır. Daha sonra kodlama ve temalara ilişkin tablolar oluşturulmuştur. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar, öğrencilerden alınan izin ile ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Ses kayıt cihazındaki görüşmeler dokümanla tutulmuştur. Öğrencilerin kimlikleri saklı tutulmuş ve her birine numara verilmiştir (Kız öğrenci: K, Erkek öğrenci: E, #: öğrenci numarasıdır).

4. BULGULAR

Bu bölümde, uygulamaların değerlendirilmesine yönelik ölçme araçları ile toplanan verilere yer verilmektedir.

4.1. Nicel Ara tırmaya Yönelik Bulgular

4.1.1. Birinci Alt Probleme li kin Bulgular

Birinci Alt Problem: BDA yöntemiyle öğrenen öğrencilerin (deney grubu) öntestten aldıkları puanların ortalamaları ile mevcut programdaki uygulamalarla öğrenim gören öğrencilerin (kontrol grubu) öntestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Birinci alt probleme ili kin bulguları elde etmek için öncelikle deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin öntestten aldıkları puanların normallik testi sonuçları Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Bu testin sonuçları çizelge 4.1 'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntestten Aldıkları Puanların Normallik Testi Shapiro-Wilk Sonuçları

Grup	statistik	Sd	P
Deney	,926	30	,057
Kontrol	,939	30	,083

Çizelge 4.1 incelenecek olursa deney grubunun p değerinin .05 'ten büyük ($.057 < .05$), kontrol grubunun p değerinin .05'ten büyük ($.083 > .05$) olduğu görülmüştür.

Buna göre deney grubunun ve kontrol grubunun öntestten aldıkları puanların normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Çalışmada uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ABT öntest puanları arasındaki anlamlı bir farklılığı belirlemek için Bağımsız (iki kişilik) Gruplar t-Testi analizi yapılmıştır ve analize ilişkin sonuçlar Çizelge 4.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ortalama Puan	SS	Sd	t	p
Deney	30	5,00	2,03	58	1,445	0,154
Kontrol	30	5,70	1,70			

Çizelge 4.2 'de görüldüğü gibi, kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ABT ön test puanları arasında anlamlı bir fark göstermemektedir [$t(58)=1,445$ $p>.01$]. Buna göre, deney ve kontrol gruplarının ABT puanları bakımından birbirine denk olduğu belirtilebilir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci Alt Problem: Deney grubundaki öğrencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları ile sontestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

İkinci alt problemi cevaplamak için öncelikle deney grubunda bulunan öğrencilerin sön testten aldıkları puanların normallik testi sonuçları Shapiro-Wilk testi ile

incelenmi tir ve deney grubunun p de erinin .05 ‘ten büyük (.096<.05), oldu u görölür. Buna göre çalı mamızda deney grubundaki ö rencilerin sontest puanlarının da normal da ılım gösterdi i söylenebilir.

Bu nedenle deney ve kontrol gruplarında bulunan ö rencilerin ABT öntest ve sontest puanları arasındaki anlamlı bir farklılı ı belirlemek için li kili örneklem için t-Testi analizi yapılmı tır ve analize ili kin sonuçlar Çizelge 4.3 ‘te verilmi tir.

Çizelge 4.3. ABT Deney Grubu Öntest ve Sontest Ortalama Puanları li kili Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm(ABT)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Öntest	30	5,00	2,03	29	27,47	.000
Sontest	30	18,60	2,96			

Ö rencilerin BDA uygulamaları sonrasında akademik ba arılarında anlamlı bir artı oldu u bulunmu tur [t(29)=27,47 p<.01]. Ö rencilerin uygulama öncesi akademik ba arı puanlarının ortalaması \bar{x} =5,00 iken, BDA uygulamaları sonrasında \bar{x} =18,60’a yükselmi tir. Bu bulgu BDA uygulamalarının, ö rencilerin akademik ba arısının artmasında önemli bir etkiye sahip oldu unu gösterir.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme li kin Bulgular

Üçüncü Alt Problem: Kontrol grubundaki ö rencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları ile sontestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubu ö rencilerin son testten aldıkları puanların normallik testi sonuçları Shapiro-Wilk testi ile incelenmi tir ve deney grubunun p de erinin .05 ‘ten büyük

(.331<.05), oldu u görülr. Buna göre çalı mamızda kontrol grubundaki ö rencilerin sontest puanlarının da normal da ılım gösterdi i söylenebilir. Çalı mamızda kontrol grubundaki ö rencilerin öntestten sontestten aldıkları puanlar normal da ılım gösterdi i için kontrol grubundaki ö rencilerin öntest ile sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadı ı ili kili örnekleme t-testi ile analiz edilmi tir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4' te gösterilmi tir.

Çizelge 4.4. ABT Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Ortalama Puanları li kili Örnekleme t-Testi Sonuçları

Ölçüm(ABT)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Öntest	30	5,70	1,70	29	23,62	.000
Sontest	30	12,90	1,51			

Ö rencilerin geleneksel ö retim uygulamaları sonrasında akademik ba arılarında anlamlı bir artı oldu u bulunmu tur [$t(29)=23,62$ $p<.01$]. Ö rencilerin uygulama öncesi akademik ba arı puanlarının ortalaması $\bar{x}=5,70$ iken, mevcut programdaki uygulamaları sonrasında $\bar{x}=12,90$ 'a yükselmi tir. Bu bulgu mevcut programdaki uygulamalarının, ö rencilerin akademik ba arısını artırma etkisine sahip oldu unu gösterir.

Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4.'teki ABT' den alınan öntest puanları incelendi inde deney grubunun ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,00, kontrol grubunun sonuçlar ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,70' dir. Deney grubunun sontest puanlarının aritmetik ortalaması 18,60, kontrol grubunun sonuçlar sontest puanlarının aritmetik ortalaması 12,90' dir. Grupların ön test puanlarına göre son test puanlarındaki artı ın daha yüksek oldu u görülmektedir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme li kin Bulgular

Dördüncü Alt Problem: Deney grubundaki ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları ile kontrol grubundaki ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunda yer alan ö rencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusunda hazırlanmış ABT' den uygulama sonrasında sontestten aldıkları puanlar arasındaki farklılı ı belirlemek amacıyla Kovaryans (Ancova) analizi yapılmış olup, analize ili kin sonuçlar Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6 'da verilmiştir

Çizelge 4.5. Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel istatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmi Ortalama
Deney	30	18,60	18,79
Kontrol	30	12,90	12,70

Çizelge 4.5 'e bakıldığında düzeltilmiş son test ortalama puanlarına göre, grupların son test puanları bakımından yüksekten düşü e do ru bir sıraya konulursa bilgisayar destekli analogi uygulamalar ile öğrenim görülen deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Grupların düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığı na ili kin yapılan Ancova sonuçları Çizelge 4.6 'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Ön test Puanlarına Göre Düzeltildi Son test Puanlarının Gruba İlişkin
Ancova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test	65,978	1	65,978	14,695	,000*
Grup	538,378	1	538,378	119,910	,000*
Hata	255,922	57	4,490		
Toplam	809,250	59			

*p<.01

Çizelge 4.6. 'ya bakıldığında Ancova sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin öntest ortalama puanlarına göre düzeltilmiş bağımlı puan ortalamaları arasında $F(1, 57) = 119,910$, $p < .01$ 'e göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle son test puanları grup düzeyi ile ilişkilidir. Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş bağımlı puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubunun bağımlı puan ortalaması ($\bar{x} = 18,79$), kontrol grubunun bağımlı puan ortalamasından ($\bar{x} = 12,70$) yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre deney grubunda bulunan öğrencilerin bilgisayar destekli analogi uygulamalı öğrenme son test bağımlıları kontrol grubunda bulunan geleneksel öğrenme uygulamalı öğrencilerin son test bağımlılarından daha yüksektir. Elde edilen bu sonuçlar bilgisayar destekli analogi öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel eğitim durumlarının uygulandığı kontrol grubu arasında akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular, bilgisayar destekli analogi öğretimin akademik başarı üzerinde geleneksel eğitim durumlarından daha etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.5. Be inci Alt Probleme li kin Bulgular

Be inci Alt Problem: Deney grubundaki ö rencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanların ortalamaları ile kontrol grubundaki ö rencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Be inci alt problemi cevaplamak için öncelikle deney ve kontrol grubunda bulunan ö rencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanların normallik testi sonuçları Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Deney grubunun p de erinin .05 'ten büyük (.077>.05), kontrol grubunun p de erinin .05'ten büyük (.49>.05) oldu u görülür. Buna göre deney grubunun ve kontrol grubunun kalıcılık testinden aldıkları puanların normal dağılım gösterdi i söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki ö rencilerin akademik ba arı testi uygulamasından bir ay sonra kalıcılık testinden aldıkları puanların, kar ıla tırılabilmesi için öncelikle sone test puanlarına göre düzeltilmi kalıcılık testi ortalama puanları belirlenmiştir. Bu de erler Çizelge 4.7.'de sunulmu tur.

Çizelge 4.7. Kalıcılık testi puanlarının ortalama ve düzeltilmi ortalamaları

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmi Ortalama
Deney	30	17,33	14,71
Kontrol	30	9,70	12,32

Çizelge 4.7' de görüldü ü gibi ö rencilerin kalıcılık testi ortalama puanları, deney grubu için 17,33 ve kontrol grubu için 9,70 olarak hesaplanmıştır. Grupların düzeltilmi ortalamalarının ise deney grubu için 14,71 ve kontrol grubu için 12,32 oldu u görülmektedir. Düzeltilmi ortalama puanlarına göre deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek bir ortalama puana sahip oldu u ifade edilebilir. Grupların düzeltilmi kalıcılık testi ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı na ili kin yapılan ANCOVA sonuçları Çizelge 4.8' de sunulmaktadır.

Çizelge 4.8. Son test puanlarına göre düzeltilmi kalıcılık testi puanlarının gruba göre ANCOVA sonuçları

Varyansın Kayna ı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sontest	272,368	1	272,368	226,315	,000*
Grup	34,087	1	34,087	28,324	,000*
Hata	68,599	57	1,203		
Toplam	1214,983	59			

*p<.01

Çizelge 4.8 incelendi inde; deney ve kontrol gruplarının düzeltilmi kararlılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın oldu u [F(1,57)=34,087, p<0,01] görülmektedir. Buna ba lı olarak grupların düzeltilmi kararlılık testi puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu kararlılık testi puan ortalaması (\bar{x} =14,71) ile kontrol grubu (\bar{x} =12,32) arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Elde edilen bu sonuçlar bilgisayar destekli analogi ö retimin uygulandı ı deney grubu ile geleneksel e itim durumlarının uygulandı ı kontrol grubu arasında fen ve teknoloji dersinde ba arı ve bilgilerin kalıcılı ı açısından hem son testte hem de kalıcılık testinde deney grubu lehine anlamlı bir fark oldu unu göstermektedir. Elde edilen bulgular, bilgisayar destekli analogi ö retimin derse yönelik kalıcılık üzerinde geleneksel e itim durumlarından daha etkili oldu unu göstermektedir.

4.1.6. Altıncı Alt Probleme li kin Bulgular

Altıncı Alt Problem: Deney grubunda ve kontrol grubunda bulunan ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları ile kalıcılık testinden aldıkları puanların arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Çalı mamızda deney grubundaki ö rencilerin sontestten ve kalıcılık testlerinden aldıkları puanlar normal da ılım gösterdi i için deney grubundaki ö rencilerin sontest ile kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadı ı ili kili örneklem t-testi ile analiz edilmi tir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.9’ da gösterilmi tir.

Çizelge 4.9. ABT Deney Grubu Sontest ve Kalıcılık Ortalama Puanları li kili Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm(ABT)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Sontest	30	18,60	2,96	29	6,07	.000
Kalıcılık	30	17,33	3,21			

Çizelge 4.9’ da ki sonuçlara göre, deney grubundaki ö rencilerin sontest ve kalıcılık ortalama puanları incelendi inde; sontest puanları ortalamalarının $\bar{x} = 18,60$ ve kalıcılık puanları ortalamalarının $\bar{x} = 17,33$ oldu u ve puanlar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı bulundu u [$t(29)=6,07$ $p<.01$] gözlenmi tir.

Çalı mamızda kontrol grubundaki ö rencilerin sontestten ve kalıcılık testlerinden aldıkları puanlar normal da ılım gösterdi i için kontrol grubundaki ö rencilerin sontest ile kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadı ı ili kili örneklem t-testi ile analiz edilmi tir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.10’ da gösterilmi tir.

Çizelge 4.10. ABT Kontrol Grubu Sontest ve Kalıcılık Ortalama Puanları li kili Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm(ABT)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Sontest	30	12,90	1,51	29	16,48	.000
Kalıcılık	30	9,70	1,17			

Çizelge 4.10' da ki sonuçlara göre, kontrol grubundaki öğrencilerin sınav ve kalıcılık ortalama puanları incelendi inde; sınav puanları ortalamalarının $\bar{x} = 12,90$ ve kalıcılık puanları ortalamalarının $\bar{x} = 9,70$ oldu u ve puanlar arasındaki farkın istatistik olarak anlamlı bulundu u [$t(29)=16,48$ $p<.01$] gözlenmiştir.

4.2. Nitel Ara tırmaya Yönelik Bulgular

4.2.1. Yedinci Alt Probleme li kin Bulgular

Yedinci Alt Problem: Bilgisayar Destekli Analoji yönteminin uygulandı ı Fen ve Teknoloji dersine yönelik deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?

Bu bölümde, BDA uygulamalarına ilişkin olarak deney grubunda yer alan öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sunulmu tur. Görüşme sonucu elde edilen veriler üzerinde yapılan içerik analizi sonucunda her soru için ana tema, alt tema, kodlar, kodların tekrarlanma sıklı ı ve öğrencilerin verdiği oldu u cevaplardan bazı örnekler sunulmu tur. Görüşme sonucu elde edilen veriler üzerinde yapılan içerik analizinin kodlama ve temala tırma süreci sonunda belirlenmiş temalar ve temalar ilişkin alt temalar Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizinde Ortaya Çıkan Temalar ve Alt Temalar

TEMALAR	ALT TEMALAR
FAYDA	Bilişsel katkı Duyusal katkı
YANSITICI UYGULAMA	Bireysel Yansıtma
ZEHNSEL GELİŞİM	Yaratıcılık
BELLEK	Kalıcılık
ÖRNEKLEME VE KOPYALAMA	Olumlu Görüş Olumsuz Görüş
YÖNTEM VE TEKNİK	Dersin Yönelik Öğrenciye Yönelik

Öğrenci görüşlerine dayalı olarak elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Bilgisayar Destekli Analoji uygulamaları ile ilgili 6 tema ve bu temalara ilişkin 9 alt tema belirlenmiştir.

4.2.1.1. Fayda Ana Temasından Elde Edilen Bulgular

Uygulama ana teması altında ön görüşmeler sonunda ortaya çıkan alt temalar, kodlar ve kodların tekrarlanma sıklığı Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. “Fayda” Temasının Alt Temaları ve Kodları

TEMA	ALT TEMALAR	KODLAR	f
FAYDA	Bili sel katkı	Bilgileri ili kilendirmeyi kolayla tırma	2
		Konuların tekrarına fırsat sunma	3
		Bilgilerin kalıcılı mını sa lama	11
	Duyu sal katkı	Ezberden uzak ö renmeyi sa lama	13
		Ö rencinin ba arısının farkına varmasına yardım etme	2
		Dersi sevme	7

Çizelge 4.12. incelendi inde “fen ve teknoloji dersinde gerçekte tirilen Bilgisayar Destekli Analoji uygulamalarla ilgili dü ünceleriniz nelerdir?” açık uçlu sorusuna Ö rencilerin genel görü ünün BDA uygulamalarının ö renciye sa ladı ı katkılara ili kin dü üncelerini ortaya koydukları görülmektedir. Deney grubunda yer alan ö rencilerin cevapları kodlar temel alındı ında bili sel ve duyu sal katkılar olmak üzere iki kategoride toplanmı tır. Ö rencilerin verdikleri cevaplar do rultusunda BDA uygulamalarının bili sel katkı kategorisinde en çok görü belirtilen kod ezberden uzak ö renmeyi sa lama (f=13) iken, sırayla bilgilerin kalıcılı mını sa lama, konuların tekrarına fırsat sunma, en az görü belirtilen kod bilgileri ili kilendirmeyi kolayla tırma (f=2) ekinde ifade etmi lerdir.

Tablo 4.2.1.1 incelendi inde duyu sal katkı kategorisinde de dersi sevme (f=7) iken ö rencinin ba arısının farkına varmasına yardım etme (f=2) ekinde olu turulmu tur.

Ö rencilerin görü me formunda verdikleri cevaplardan bazıları a a ıda verilmi tir:

(K;3): “Konuyu daha iyi anlamamı sa ladı. Ba arımı artırdı, dersi daha çok sevmemi sa ladı.”

(E; 3): “Dersten keyif aldı ım için daha ba arılı oldum, derse daha çok katılmaya ba ladım.”

(K;17): “Görsellik ve günlük hayattan benzetmeler ile aklımda daha uzun süreli kalıyor, sınavda daha iyi yapabiliyorum, fen dersini daha çok sevmeye başladım.”

(E;7): “BDA uygulamaları derse daha çok katılmamı, dersi daha iyi anlamama yardımcı oldu. Böylece sınavlarda daha başarılı notlar almamı ve dersi daha çok sevmeme sebep oldu.”

(K;13): “BDA ile ilgili derslerde canım sıkılmıyor, dikkatimi toparlayabiliyorum. Öğretmenimin anlattıklarını daha iyi anlayabiliyorum.”

4.2.2. Yansıtıcı Uygulama Ana Temasından Elde Edilen Bulgular

Yansıtıcı uygulama ana teması altında ön görüşmeler sonunda ortaya çıkan alt temalar, kodlar ve kodların tekrarlanma sıklığı Çizelge 4.13’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. “Yansıtıcı Uygulama” Temasının Alt Temaları ve Kodları

TEMA	ALT TEMALAR	KODLAR	f
YANSITICI UYGULAMA	Bireysel Yansıtma	Somut bilgileri somutlaştırma	3
		Günlük hayatla ilişki kurma	4
		Hayal gücünü geliştirme	4
		Öğrenmeyi kolaylaştırma	4
		Pekiştirmeyi sağlamak	12
		Kalıcılığı sağlamak	16

Çalışmada yer alan öğrencilerin “Analoji yazmanın yararlı mı inaniyor musunuz? Açıklayınız.” sorusuna tamamı analoji dayalı etkinlik uygulamalarından hoşlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin görüşleri doğrultusunda analoji yöntemine yönelik algıları araştırmacılar tarafından “bireysel yansıtma”

kategorisinde toplanmıştır. Örenciler fen ve teknoloji derslerinde analogi yazma sürecinde bireysel yansıtma alt teması altında en çok görülen kod kalıcılığıdır. Bu tema (f=16) iken sırayla öğrenmeyi kolaylaştırma, günlük hayatla ilişki kurma, peki tirmeyi sağlama, hayal gücünü geliştirme iken, en az görülen kod somut bilgileri somutlaştırma (f=3) oldu. Buna vurgu yapılmıştır.

Örencilerin görüşme formunda verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda verilmiştir: (K;17): “Günlük hayatla ilişki kurup benzetebildiğim için aklımda daha çok kalıyor ve sınavlarda daha iyi yapıyorum.”

(K;4): “Bazı bir durumla karşılaştığımda özellikle günlük hayatla ilişki kurduğum konuları daha kalıcı oluyor. Her bir nokta analogi yoluyla anlatılırsa, öğrenciler bazı konuları zihinlerinde daha rahat canlandırabilir.”

(E;4) “Analogi ile unutulmayan bilgi sağlanıyor. Analogi yazarken tekrar ediyorum, bilgilerimi pekiştiriyorum.”

(K;10): “Bilgileri somutlaştırma için günlük hayatta daha kolay aklıma geliyor ve benzer benzetmeler yapabiliyorum.”

(E;5): “Analogi yazarak tekrar yapıyorum ve başarımlarım artıyor.”

4.2.1.3. Zihinsel Gelişim Ana Temasından Elde Edilen Bulgular

Zihinsel gelişim ana teması altında ön görüşmeler sonunda ortaya çıkan alt tema, kodlar ve kodların tekrarlanma sıklığı Tablo 4.14’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. “Zihinsel Gelişim” Temasının Alt Temaları ve Kodları

TEMA	ALT TEMALAR	KODLAR	f
Z H NSEL GEL M	Yaratıcılık	Hayal gücünü artırma	6
		Günlük hayatla ilişki kurma	12
		Materyalleri organize etme	14

Ö rencilerin “Size göre yapılan uygulamalar yaratıcılı ınızı geli tirmenize katkı sa ladı mı? Nasıl?”görü me sorusuna verdikleri cevaplar incelendi inde genellikle BDA uygulamaların yaratıcılı a faydalı oldu una ili kin dü üncelerini ortaya koydukları görülmektedir. Deney grubunda yer alan ö rencilerin cevapları kodlar temel alındı ında yaratıcılık olmak üzere bir kategoride toplanmı tır. Ö renciler Fen ve teknoloji derslerinde BDA yönteminin yaratıcılı a katkısı yaratıcılık alt teması altında en çok görü bildirilen kod materyalleri organize etme (f=14) iken, en az görü bildirilen kod hayal gücünü artırma (f=6) oldu una vurgu yapmı lardır.

Ö rencilerin görü me formunda verdikleri cevaplardan bazıları a a ıda verilmi tir:

(K;8): “Kendim dü ünerek tasarlayarak örnekleyebiliyorum, yaratıcılı ımı geli tirdi.”

(K;5): ”Model yaparak yaratıcılı ımı geli tirdi ini dü ünüyorum, di er derslerle özellikle teknoloji tasarım dersine fayda sa ladı.”

(E;8): ” Üç boyutlu modeller sayesinde yaratıcılı ım geli ti.”

(K;2): “Konu ile ilgili kavramları çok farklı eylere benzetebiliyorum, bu da yaratıcılı ımı artırıyor.”

(K;10): ”Analojiler yazabildi im için benzetmeler yapabildi im için yaratıcılı ım geli ti.”

4.2.1.4. Bellek Ana Temasından Elde Edilen Bulgular

Bellek ana teması altında ön görü meler sonunda ortaya çıkan alt tema, kodlar ve kodların tekrarlanma sıklı ı Çizelge 4.15’te gösterilmi tir.

Çizelge 4.15. "Bellek" Temasının Alt Temaları ve Kodları

TEMA	ALT TEMALAR	KODLAR	f
BELLEK	Kalıcılık	Model ve oyunların olmasıyla	2
		Etkinliklerin çeşitli olmasıyla	5
		Benzetmeler yoluyla	14
		Görsellik	15

Öğrencilerin "Bilgisayar destekli analogi ile ders öğrendiğinde bilgilerin kalıcı olmasına katkısının nasıl olduğunu inanıyor sunuz? Açıklayınız." sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde genellikle BDA uygulamaların kalıcı bilgi sağladığına ilişkin düşüncelerini ortaya koydukları görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin cevapları kodlar temel alındığında kalıcılık olmak üzere bir kategoride toplanmıştır. Fen ve teknoloji derslerinde BDA yönteminin kalıcılığa katkısı kalıcılık alt teması altında en çok görülen kod görsellik (f=15) iken, en az görülen kod model ve oyunların olması (f= 2) şeklindedir.

Öğrencilerin görüşme formunda verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda verilmiştir:

(K;17): "Günlük hayatla öğrendiğim benzettiğim için kalıcı olmasına katkı sağladığına inanıyorum."

(K;1): "Sınavlarda daha başarılı oldum için bu uygulamaların bilgide kalıcılığı etkisi olduğunu inanıyorum."

(K;4): "Benzetme hayal gücümü artırıyor. Bilgilerin kalıcı olmasını sağlıyor."

(E;3): "Sınavda soruları doğru ve kolay cevaplandırabildiğim için bu uygulamaların kalıcı olduğunu etkisi olduğunu inanıyorum."

4.2.1.5.Ö retim Etkinlikleri Ana Temasından Elde Edilen Bulgular

Ö retim etkinlikleri ana teması altında ön görüşmeler sonunda ortaya çıkan alt temalar, kodlar ve kodların tekrarlanma sıklığı Tablo 4.16’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. ”Ö retim Etkinlikleri” Temasının Alt Temaları ve Kodları

TEMA	ALT TEMALAR	KODLAR	f
Ö RETİM ETKİNLİKLERİ	Olumlu görüş	Peki tirmeyi saklama	2
		Yaratıcılığı artırma	6
		Aktif katılım	6
		Ba arıyı artırma	9
		Ö renmeyi kolaylaştırma	11
		E lenceli olmayı saklama	13
	Hatırlamayı kolaylaştırma	20	
	Olumsuz görüş	Yanlı ö renmeyi saklama	1

Çizelge 4.16 incelendiğinde Ö rencilerin “Fen ve teknoloji dersindeki BDA uygulamalarıyla öğrenim yapıldığında olumlu ve olumsuz yönleri ne oldu?” sorusuna verilen görüşlerin çoğu bilgisayar destekli analogi uygulamalarının olumlu yönlerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Ö rencilerin yapılan öğrenme-ö retme etkinliklerine yönelik algıları araştırmacılar tarafından “olumlu görüş” ve “olumsuz görüş” olmak üzere iki kategoride toplanmıştır.

Ö rencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda programın olumlu görüşleri incelendiğinde, en çok tekrarlanan kodun (f=20) hatırlamayı kolaylaştırma, sırayla elenceli olmayı saklama, öğrenmeyi kolaylaştırma, ba arıyı artırma, yaratıcılığı artırma ve aktif katılımı saklama, en az tekrarlanan kodun ise (f=2) peki tirmeyi

sa lama oldu unu belirtmi tir. Olumsuz görü leri incelendi inde ise bir ö rencinin yanlı ö renmeye sebep olabilece inden ikâyette bulunmu tur.

Ö rencilerin görü me formunda verdikleri cevaplardan bazıları a a ıda verilmi tir:

(K;2): “Olumsuz yönü olmadı. Olumlu olarak derste herkes kendi görü ünü bildirebiliyor, derse katılabiliyorum.”

(K;9): ”Olumlu yönü olarak; akılda daha kalıcı, daha e lenceli ders, dersin gelmesini sabırsızlıkla beklemek, olumsuz yönü yok.”

(K;7): “Olumlu yönde oldu, akılda kalıcı, günlük hayatla ba da tırabiliyorum, olumsuzluk yok”

(K;6): “Soyut kavramlar oldu u için konu zordu ama bu uygulamalarla bilgi kalıcı ve ders e lenceli geçti.”

(K;13): “BDA ile ders i ledi imizde ders e lenceli geçiyor, ö rendiklerimiz daha kalıcı oluyor ancak bazen BDA ile i lenen derslerde uygulamalar kafamın karı masına neden oldu.

4.2.1.6. Yöntem ve Teknik Ana Temasından Elde Edilen Bulgular

Yöntem ve teknik ana teması altında ön görü meler sonunda ortaya çıkan alt temalar, kodlar ve kodların tekrarlanma sıklı ı Çizelge 4.17’de gösterilmi tir.

Çizelge 4.17. "Yöntem ve Teknik" Temasının Alt Temaları ve Kodları

TEMA	ALT TEMALAR	KODLAR	f
YÖNTEM VE TEKNİK	Derse yönelik	Konuların tekrarını sağladı ından	2
		Dersi monotonluktan kurtardı ından	10
		Teknoloji boyutu yer aldı ından	20
	Ö renciye yönelik	Derse merak ve ilgiyi artırdı ından	2
		Bilgilerin somutlaştırılmasını sağladı ından	3
		Yaratıcılık	4
		Aktif katılımı sağladı ından	4
		Anlamli ve kalıcı öğrenmeyi sağladı ından	20

Çizelge 4.17'de "Fen ve teknoloji dersinin diğer konularını da benzer şekilde öğrenmek ister misiniz? Neden?" sorusuna, öğrencilerin hepsi diğer fen konularında BDA uygulamaları ile işlemeyi tercih edeceklerini hem de bunun nedenlerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda "derse yönelik" ve "öğrenciye yönelik olmak üzere iki kategori altında toplanmıştır.

Yöntem ve teknikin derse yönelik kısmı dersi monotonluktan kurtardığı konuların tekrarını sağladığı ve teknoloji boyutunun yer aldığı öğrenciye yönelik kısmı incelendiğinde, bilgilerin somutlaştırılmasının sağladığını, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını, derse merak ve ilgiyi artırdığını, yaratıcılığı geliştirdiğini, öğrencilerin aktif katılımını sağladığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin görüşme formunda verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda verilmiştir:
(E;6): "Evet isterim. Çünkü diğer konuları da böyle işlersek bilgilerimiz daha kalıcı olur."

(K;2): "Evet. Kavramları çok farklı şeylere benzetebiliyoruz. Yaratıcılığım artıyor."

(K;14): "Evet. Çünkü ders daha akıcı oluyor ve ders daha etkili geçiyor, bu yüzden konuyu anlamamız daha kolay oluyor."

5.TARTI MA VE SONUÇ

Bu bölümde, ara tırma bulgularına ili kin yorumlara ve tartı malara de inilmi tir. Ayrıca, ara tırma bulguları çerçevesinde, hem bu uygulamaya hem de bu konuda çalı ma yapmak isteyen ara tırmacılara yönelik önerilerde bulunulmu tur.

5.1. Akademik Ba arı Düzeyi

Ö rencilerin akademik ba arı yönünden homojen olup olmadı ını belirlemek amacı ile “Akademik Ba arı Testi” uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubundaki ö rencilere ön test olarak uygulanmı tır. Testen elde edilen istatistiksel veriler incelendi inde, BDA uygulamaları ile i lenen fen ve teknoloji dersindeki ö rencilerin ön test puanları ile, geleneksel olarak i lenen dersteki ö rencilerin öntest puanları arasında anlamlı bir fark olmadı ı belirlenmi tir (Çizelge 4.2). Böylece uygulama öncesi her iki grubun akademik ba arı açısından birbirlerine denk oldukları anla ılmı tır. Di er bir ifade ile, ö rencilerin ba arıları, bulunulan gruba ba lı olarak anlamlı bir ekilde de i memektedir.

Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusunun BDA uygulamaları ile ö renim gören deney grubundaki ö rencilerin akademik ba arı düzeyleri ön test ve son test verilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermi , uygulama sonrasında akademik ba arıları, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmı tır (Çizelge 4.3). Dolayısıyla, deney grubunda bulunan ö rencilerin öntest ve son test puanları arasındaki anlamlı farkın BDA uygulamaları ile gerçekleştirilen ö renmeden kaynaklandı ını söylemek mümkündür. Benzer ekilde analogi yönteminin ö rencilerin ba arılarını olumlu yönde arttırdı ı sonucunu paralel birçok çalı ma mevcuttur (Gadre ,1986; Harrison ve Treagust, 1993; Glynn vd., 1996; Treagust vd.,1998; Glynn ve Takahashi, 1998; Küçükturan vd.2000; Sa ırlı,2002; Ate vd., 2004; Gücüm vd.,2004; Bilalo lu,2006; endur vd.,2008; Günel vd., 2009; Aykutlu ve en 2011).

Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusunun mevcut programdaki uygulamalarla öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ön test ve son test verilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir, uygulama sonrasında akademik başarıları, uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde artmıştır (Çizelge 4.4.). Bu durum mevcut programdaki uygulamaların, öğrencilerin akademik başarılarını artırma etkisine sahip olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin akademik başarıları üzerine, yöntemin etkisini belirlemek amacıyla uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere akademik başarı testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, BDA uygulamaları ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin son testteki akademik başarı düzeylerinin, mevcut programdaki uygulamalar ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin son testteki akademik başarı düzeylerinden daha yüksek olduğunu belirlenmiştir (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4). Dolayısıyla, öğrencilerin başarı düzeyleri arasında bulunan grup bakımından elde edilen anlamlı farkın oluşmasında BDA uygulamaları ile gerçekleştirilen öğrenimin mevcut programdaki uygulamalara oranla daha fazla katkıda bulunduğunu söylemek mümkündür.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını test eden kovaryans analizi sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğunu görülmektedir (Çizelge 4.6). Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş başarı puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubunun başarı puan ortalamasının kontrol grubunun başarı puan ortalamasından yüksek olduğunu görülmektedir (Çizelge 4.5). Dolayısıyla, deney grubunda ki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Sonuç olarak, BDA uygulamaları ile gerçekleştirilen öğrenimin öğrencilerin başarı düzeyleri arasında bulunan grup bakımından anlamlı bir farka neden olduğunu söylenebilir.

Araştırmanın bu bulgusu Şahin vd. (2012), yaptıkları araştırmada ulaştıkları öğrenim yöntemi ve tekniklerinin birbiri ile desteklenmesinin öğrenimde daha verimli sonuçlar

elde edilmesinde etkili oldu unu bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Bu ara tırmada ö rencilerin basınç kavramını kuvvet ve yüzey alanı ile ili kilendirebilmeleri için “Basıncı Ke fediyorum” animasyonu geli tirilmi ve çalı ma yapra ı ve analogi e li inde kullanılmı tır. Ö rencilerin katı basıncı kavramını ö renmelerinde ve kalıcılı ın sa lanmasında animasyon, analogi ve çalı ma yapra ının bir arada kullanılmasıyla geli tirilen ö retim materyalinin etkili oldu u sonucuna ula ılmı tır. Bu sonuç daha önce Aykanat (2005), tarafından yapılan çalı manın sonuçlarına da paraleldir. Söz konusu çalı mada Aykanat (2005), Bilgisayar Destekli uygulamaları ile desteklenen yöntemlerin kullanıldı ı sınıflarda e itim gören ö rencilerin, akademik ba arılarındaki artı ların geleneksel yönteme oranla daha fazla katkıda bulundu unu tespit etmi tir.

Bilgisayar destekli ö retim alanında yapılan çalı malar, BDÖ'nin ö renci ba arısı üzerinde etkili oldu unu göstermi tir. Bu sonuç ö lkemizde ve yurtdı ında farklı alanlarda ve düzeylerde yapılan birçok ara tırma tarafından desteklenmektedir (Demircio lu ve Geban, 1996; Arslan, 2003; U un, 2003; Yenice, 2003; Özmen ve Kolomuç, 2004; Akpınar, 2005; Aykanat, Do ru ve Kalender, 2005; Karamustafao lu vd., 2005; Dervi , 2009; Çelik, Katrancı, Köse ve Pekta , 2009; Akçay vd., 2008; Gül ve Ye ilyurt, 2011; Güven ve Sülün, 2012)

Bu ara tırmada bilgisayar destekli uygulamalar ile desteklenen analogi yönteminin geleneksel ö retim metotlarına göre daha etkili olmasının nedenleri olarak, BDA'nin resim, metin, ses, animasyon gibi imkânları kullanması, ö retimsel içeri i ve etkinlikleri bilgisayar yoluyla ö renciye aktarması, bilgisayarla olu turulan benzetim ve modellerin kullanılmasıyla konuyu somutla tırması, ö rencinin algılamasını ve zihinde tutmasını kolayla tırması, ö rencilerin güdülenme düzeyini artırması, e lenerek ve kendi fikirlerini söyleyerek ö renmelerine imkan tanınması, yüksek motivasyon becerisi sa layarak ö renciyi aktif tutması gösterilebilir.

5.2. Kalıcılık

Ö rencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri konusunda ö renilen bilginin kalıcılı olup olmadı nı belirlemek amacı ile “Akademik Ba arı Testi” uygulama üzerinden

4 hafta geçtikten sonra hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testinden elde edilen kalıcılık puanları iki aşamada incelenmiştir. İlk aşamada, öğrencilerin kalıcılık testi düzeltilmiş ortalama puanları, deney grubu lehine anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7). Bu durumda Fen ve Teknoloji dersinin BDA uygulamaları ile ilgilendiği deney grubunun mevcut programdaki uygulamalarla ilgilenen kontrol grubuna göre daha yüksek bir ortalama puana sahip olduğu ifade edilebilir. İkinci aşamada farklı gruplarda bulunan öğrencilerin son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını test eden kovaryans analizi sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8). Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş son test puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, deney grubu kalıcılık testi puan ortalaması ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Başka bir deyişle, kullanılan BDA uygulamaları ile gerçekleştirilen öğrenimin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının sağlanmasında olumlu rol oynamıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubunda öğrenim gören öğrencilerin son test ve kalıcılık ortalama puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını test etmek için yapılan bağımsız t- testi analizi sonuçlarına göre de; deney grubunun son test ve kalıcılık ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9). Kontrol grubunda da son test ve kalıcılık ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10).

Bu araştırmanın bulguları ile alan yazındaki konuyla ilgili çalışmaların bulguları paralellik göstermektedir. Demirci Güler (2007), Fen ve Teknoloji dersinde analogilerin kullanımıyla ilgili yaptığı çalışmada öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir. Kara (2008), 7. Sınıf Fen Bilgisi dersinde yer alan Fizik konularının öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına kalıcı etkisinin belirlenmek için Kontrol grubuna sadece geleneksel öğretim yöntemi, deney grubuna geleneksel öğretime ek olarak öğretim kontrollü BDÖ yöntemi uygulanmıştır. Her iki gruba da öğretimden önce ve sonra Fen Bilgisi konu testi uygulanmıştır. Aradan 5 ay geçtikten sonra her iki gruba son test tekrar uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilgisi Dersi

Konu Testi puanlarının ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark görülmü tür. Zembat vd. (1999), analogi e itiminin soyut kavramların kazanılmasını kolayla tırdı ını ve ö renmelerin kalıcılı ını artırdı ını saptanmı tür.

5.3. Bilgisayar Destekli Analogi Uygulamaları

Bu bölümde BDA uygulamaları konusunda deney grubunda bulunan ö rencilerin görü leri alınmı tür. Bu görü lerin de erlendirilmesi sonucunda, analogiler, ö rencilerin etkin dinlemelerine, arkada ları ile ileti imde bulunarak dersi ö renmelerine, ders kitabı haricinde materyallerle yaparak ya ayarak dersi i lemelerine yardımcı olmu tur. Uygulama esnasında kullanılan analogiler sınavda ö rencilerin hatırlamalarını kolayla tırmı tür. Uygulama sırasında ve sonrasında ö rencilerin derse kar ı ilgilerinin arttı ı, dersin e lenceli geçti ini söylemeleri ara tırmacı tarafından gözlemlenmi tir. Analogilerin derse kar ı olumlu tutum geli tirme hususundaki pozitif etkisi hem ba arının hem de yaratıcılı ın artmasını sa lamı tür. Kullanılan analogi destekli yöntem ile arkada larıyla tartı ma, grup içerisinde fikirlerini payla ma, kendi kararlarına göre dersi yönlendirme gibi olanaklar sebebiyle ö rencilerin yaratıcı dü ünme becerileri artmı olabilir. Derse tüm ö rencilerin etkin katılması, kendi hazırladıkları materyallerle dersin i lenmesi onları motive etmi ve bu sayede e lenerek ö renmi lerdir. Uygulama sonunda alınan görü lere göre ö renciler derste hiç sıkılmadıklarını söylemi ler hatta her dersin bu ekilde i lenmesinin mümkün olup olmadı ını sormu lardır. Ancak BDA uygulamaları ö rencilerin hedef ve kavram ili kilendirmeyi algılayamadıklarında yanlış ö renmeye sebep olması Bilgisayar Destekli Analogi yöntemine dayalı uygulamaya ili kin olumsuz görü lerin olu masına sebep olmu tur.

Analogilerin avantaj ve dezavantajlarına yönelik literatüre baktı ımızda Duit (1991)' in belirtti i avantaj ve dezavantajlarla ö rencilerin görü lerinden elde edilen avantajların da örtü tü ü görülmektedir.

Örencilerin beraber, analogi kullanmanın fen derslerindeki soyut kavramları somutla tırmada örencilere yardımcı oldu u literatürde belirtilen çalı malarda da görülmü tür.

Bilgin ve Geban (2001) 'ın analogi kullanılarak lise 2. Sınıf örencilerinin Kimyasal Denge konusundaki yaptıkları çalı mada örencilerin kavramları daha iyi örendikleri ortaya çıkmı tır. Gentner ve Holyoak (1997) analogileri örencilerin özellikle ya antılarında yer almayan onlar için soyut olan fen kavramlarının öretilmesinde çok etkili oldu unu ifade etmektedir. Bu ifadeler örencilerin görü lerinde de çok rastlanan ifadeler olarak görülmektedir. Ekici (2007) yaptı ı çalı mada özellikle ilkö retimin ikinci kademesinde çocukların geli im düzeyine uygun olarak onların hayal güçlerinin harekete geçirilmesinde ve görselli inde ön planda tutularak kavramların daha kalıcı olmasında analogilerin kullanılabilir oldu u katılımcıların görü leri arasında sıkça rastlanılmaktadır. Trey ve Khan (2008) ara tırmasında bilgisayar destekli analogilerin örencilerin gözle görülemeyen olayların gözlemlenmesinde metin halindeki analogilere göre daha etkili oldu unu tespit etmi lerdir.

Chiu ve Linn, (2005), Kesercio lu vd., (2004), çalı maları incelendi inde; uygulanan analogi yönteminin örencilerde merak uyandırmada ve onların dersten daha fazla zevk almasında oldukça ba arılı oldukları ortaya çıkmı tır.

Kaptan ve Arslan (2002), ilkö retim sekizinci sınıf örencilerinin soru-cevap tekni i ile analogi tekni inin örencilerin ba arılarına ve fen dersi ile ilgili görü lerine etkisinin kar ıla tırmı lardır. Analogi örencilere, e itim ortamına aktif katılımı sa larken bilimsel dü ünme ve problem çözüme yeteneklerini, yaratıcılıklarını geli tirmelerini sa lar (Kaptan ve Arslan, 2002). Ancak örencilere analogi yaptırmak, onları aktif hale getirmenin yanı sıra, yaratıcılıklarının da geli mesine katkıda bulunmaktadır. Castillo (1998) yaratıcılıklarının yeteneklerini geni letmede analoginin etkin bir yöntem oldu unu tespit etmi tir. enpolat vd. (2005), çalı manın sonucunda analogi yönteminin örencilerin ba arılarını ve fen bilgisi dersine kar ı tutum düzeyini artırdı ı görülmü tür.

Sonuç olarak BDA uygulamalarının soyut bir konunun ö rencilerin dü üncelerinde somutla masını sa layarak, somut olarak gözlerinde canlanan konu onların zihinlerinde anlayabilecekleri dü üncesini olu turarak motivasyonlarını arttırmı bu sayede e lenerek ö renmenin gerçekle mesini ve yaratıcılı ın artmasında etkili oldu u söylenebilir.

5.4. Öneriler

Yapılan ara tırmada elde edilen sonuçlar do rultusunda a a ıdaki öneriler geli tirilmi tir:

- Ö retmenler ö rencilerin derse aktif olarak katılmasını sa lamalı, ö rencileri ezberden uzakla tırarak anlamlı ö renmenin gerçekle mesini sa layacak bilgisayar destekli analogiler gibi görsel materyallerden faydalanılabilir.
- Fen ve Teknoloji konuları mümkün oldu unca günlük yaşamdan örneklerle desteklenmeli, ö rencinin kendi ya antısından örnekler vermesi ya da ça rı ımlar yapması sa lanmalıdır.
- Ö retmenler Fen ve Teknoloji konularını ö retirken düz anlatım tekni inden çok e lenceli ve ilgi çekici olabilecek yeni teknikler kullanarak dersi ö rencilerine sevdirmelidir.
- Ö rencilerin anlamakta zorluk çektikleri soyut kavramları somutla tırmada ve ö rencilere aktarmada analogiler kullanılabilir.
- Fen ve Teknoloji dersine yönelik materyal hazırlayan kurulu lar ve E itim Araçları Merkezi, ders materyalleri hazırlarken müfredatta geçen konularla ilgili alternatif etkinlikler olu turacak analogiler hazırlayabilir.
- Çekingen, konu mayan ö rencileri derse katmada ve rahatlıkla fikirlerini payla malarını sa lamada analogilerden faydalanabilir.

- Ara tırmada e itimci tarafından hazırlanan analogiler kullanılmı tır. Yeni yapılacak çalı malarda ö rencilerden daha çok analogiler tasarımları istenebilir ve etkilili ine bakılabilir.
- Derste etkinlikleri yaparken süre iyi ayarlanmalı ve etkinlikler iyi organize edilmelidir. Aksi halde yapılan etkinlikler amacına ula maz ve sınıfta bir karga a durumu meydana gelebilir.
- Bu ara tırma bir e itim ve ö retim yılının yedi haftalık dönemi ve ikinci kademe okullarının 7. sınıflarında “Element ve Semboller”, “Atomun Yapısı”, “Elektroların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler” ve “Kimyasal Ba ” konularının ö retimi ile sınırlıdır. Daha uzun süreli, daha farklı ve daha kapsamlı konularda benzeri deneysel çalı malar yapılmalı ve sonuçlar karşıla tırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akçay, H., Tüysüz, C. ve Feyzio lu, B., Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Ö retiminin Ö renci Ba arısına Ve Tutumuna Etkisine Bir Örnek: Mol Kavramı Ve Avogadro Sayısı, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(2), 34-45, 2003.
- Akçay, H., Tüysüz, C. ve Feyzio lu, B., Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Ö retiminin Ö renci Tutum ve Ba arısına Etkisi, Mersin Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi, 4(2), 169-181, 2008.
- Akgün, ., Ö retmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Ö retimi, Pegema Yayıncılık, Giresun: 2001.
- Akpınar, Y., Bilgisayar Destekli E itimde Uygulamalar (2.baskı.). Anı Yayıncılık, Ankara, 2005.
- Akyürek, E., Afacan, Ö., İköretim 8. Sınıf Ö rencilerinin ‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’ Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Analoji ile Kavramsal De i im Metinleri Kullanılarak Giderilmesi, Ahi Evren Üniversitesi Kır ehir E itim Fakültesi Dergisi, 14(1): 175-193, 2013.
- Alessi, S. M., Trollip, S. R., Multimedia for Learning: Methods and Development. Allyn and Bacon, USA., 2001.
- Altın, K., Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Ö retimi, Beta yayınları, stanbul, 2009.
- Arslan, B., Bilgisayar destekli e itime tabi tutulan ortaöretim ö rencileriyle bu süreçte e itici olarak rol alan ö retmenlerin Bilgisayar destekli e itime ili kin görüşleri, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4) 1303–6521, 2003.
- Arslan, C. “Eğitimde Reform Ders Ödevi”. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara: 2005.
- Atav, E., Erdem, E., Yılmaz, A., Gücüm, B., Enzimler Konusunun Anlamlı Ö renilmesinde Analogiler Olu turmanın Etkisi, Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi 27 : 21-29, 2004.
- Ate , S., Çatalo lu, E., Bertiz, H., Birle tirici benzetme yönteminin kız ve erkek ö rencilerin kuvvet konularındaki kavramları anlama düzeyine etkisi. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik E itimi Kongresi, Eylül 2004, Marmara Üniversitesi, stanbul, 2004.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. & Turgut, M.F., Kimya Ö retimi, YÖK/Dünya Bankası, Milli E itimi Geli tirme Projesi Hizmet Öncesi Ö retmen E itimi, Ankara.1997.

- Aydede M. N., Çalayan Ç., Matyar F., Gülnaz O., Fen ve teknoloji öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi, 2006, <http://egitim.cu.edu.tr/efdergi/download/52.pdf> (Erişim Tarihi: 12.03.2012).
- Aydoğdu, C., Kimya Eğitiminde Yapılandırmacı Metoda Dayalı Laboratuvar ile Doğrulama Metoduna Dayalı Laboratuvar Eğitiminin Öğrenci Başarıları Bakımından Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 25. 14-18, 2003.
- Aykanat, F., Doğru, M., Kalender, S., Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2): 391-400, 2005.
- Aykutlu, I., Çelen, A., Fizik Öğretmen Adaylarının Analoji Kullanımına İlişkin Görüşleri ve Elektrik Akımı Konusundaki Analogileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41: 48-59, 2011.
- Aykutlu, I., Çelen, A., Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde ve Giderilmesinde Analogilerin Kullanılması, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi(EFMED), 5(2): 221-250, 2011.
- Aykutlu, I., Çelen, A., Üç Aşamalı Test, Kavram Haritası ve Analoji Kullanarak Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim ve Bilim, 37: 166, 2012.
- Azar, A., Ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançları, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(12): 235-252, 2010
- Bahar, M., Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2006.
- Baker, W. P., Lawson, A. E., Complex Instructional Analogies and Theoretical Concept Acquisition in College Genetics, 85:665-683, 2001.
- Bilaloğlu, R. G., Altı Yaş Çocuklarına Başlıklık Sisteminin Analoji Tekniği ile Öğretiminin Başarı ve Kalıcılığına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana, 2006.
- Barak, M., Raz, E., Hot-air balloons: Project-centered study as a bridge between science and technology education. Science Education, 84(1), 27-42, 2000.
- Bayazit, İ., Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde analoji kullanımları konusundaki görüş ve yeterlilikleri, Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi 31; 139-158, 2011

- Bilgin, ., Geban, Ö., Benze im (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2.Sınıf Ö rencilerin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılığlarının Giderilmesi. Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi, 20, 26-32., 2001.
- Bilgin, N., Sosyal Bilimlerde çerik Analizi: Teknikler ve Örnek Çalı malar. Siyasal Kitabevi, Ankara, 2006.
- Brown, D. E. and Clement, J., Overcoming misconceptions via analogical reasoning: abstract transfer versus explanatory model construction. *Instructional Science*, 18, 237–261, 1989.
- Brown, D.E., Facilitating conceptual change using analogies and explanatory model, *International Journal of Science Education*, v:16, n:2, ss:201- 214, 1994.
- Büyüköztürk, ., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, . ve Demirel, F., Bilimsel ara tırma yöntemleri. Geli tirilmi 2. Baskı. Pegem Akademi., 2008.
- Büyüköztürk, ., Veri analizi el kitabı, PegemA Yayıncılık, Ankara, 2004.
- Castillo, L. C., The effect of analogy instruction on young children’s metaphor comprehension, *Roeper Review*. 21(1): 27-31, 1998, <http://www.tandfonline.com/loi/uror20> (Eri im Tarihi: 10.07.2013)
- Chiappetta E. L. and Adams, A. D. Inquiry-Based instruction. *The Science Teacher*, 71 (2): 46–50, 2004.
- Chiu, M., Lin, J., Promoting fourth grades’ conceptual change of their understanding and problem solving of topics in genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 625-656, 2005.
- Co tu, B., Çepni, S. ve Ye ilyurt, M., Hal de i imi ile ilgili kavram yanılığlarına yönelik bilgisayar destekli materyallerin kullanılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik E itimi Kongresi, Ortado u Teknik Üniversitesi, Ankara, 2002.
- Curtis, R.V., Reigeluth, C.M., The use of analogies in written text. *Instructional Science*, 13(2): 99-117, 1984.
- Ça lar, A. ve ahin, F. (1997). “Fen E itiminde Analoji (Benzetme) lerin Önemi.” *Ya adıkça E itim Dergisi*, 51, 21-24.
- Çakıro lu, J., Yeni ö retim programlarını inceleme ve de erlendirme raporu, Sabancı Üniversitesi E itim Reformu Giri imi, stanbul, 2005.
- Çalık,M., Kimya Ö retiminde Analojilerin Kullanımı: Temas Yüzeyi ve Karı tırmanın Çözünürlü e Etkisi Örne i, 2011, http://ukek2.atauni.edu.tr/ukek_2_sunular (Eri im Tarihi: 07. 06.2013)

- Çelen, F. K., Çelik, A., Sefero lu, S. S., Türk E itim Sistemi ve PISA Sonuçları, Akademik Bili im'11 - XIII. Akademik Bili im Konferansı Bildirileri, ubat 2011 nönü Üniversitesi, Malatya, s. 765-773.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yi it, N. ve Ayvacı, H. . Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji ö retimi (Ed. Salih Çepni). Pegema Yayıncılık, 6. Baskı, 431 s., Ankara, 2008.
- Çıbık, S. A., Yalçın, N., Analogilerle Desteklenmi Proje Tabanlı Ö renme Yönteminin Fen Bilgisi Ö rencilerinin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi, GEFAD/ GUJGEF, 32(1): 185-203, 2012.
- Çüçen, A.K., Mantık. Asya Kitabevi, Bursa, 1997.
- Dagher, Z.R., Analysis of Analogies Used by Science Teachers. Journal of Research in Science Teaching, 32: 259-270, 1995.
- Demirci, B.,Ça da Fen Bilimleri E itimi ve E itimcileri. H.Ü.E itim Fakültesi Dergisi, 9: 155-160., 1993.
- Demirci, N., Bilgisayarla etkili ö retme stratejileri ve fizik ö retimi. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2003.
- Demirci Güler, M. P., Fen ö retiminde kullanılan analogiler, analogi kullanımının ö renci ba arısı, tutumu ve bilginin kalıcılı na etkisinin ara tırılması. Doktora Tezi, G.Ü. E itim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.
- Demirci-Güler, M. P., Ya basan, R., Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analogilerin ve Analogilere iliskin Sorunların Betimlenmesi", nönü Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi, 9(16): 105-122, 2008.
- Demircio lu, H. ve Geban, Ö. Fen bilgisi ö retiminde bilgisayar destekli ö retim ve geleneksel problem çö zme etkinliklerinin ders ba arısı bakımından kar ıla tırılması. Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi, 12: 183-185, 1996.
- Demirel Ö., Genel Ö retim Yöntemleri, Usem Yayınları, Ankara, 1996.
- Demirel, Ö., Planlamadan Uygulamaya Ö retme Sanatı (kinci Baskı), Pegem Yayıncılık, Ankara, 2000.
- Demirel, Ö., Ö retim lke ve Yöntemleri, Ö retme Sanatı, Pegem Akademi, Ankara, 2012.
- Demirel, Ö., Planlamadan De erlendirmeye Ö retme Sanatı, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2002.
- Demirku , N., Fen bilgisinde ö retim yöntemleri ve uygulamalarının verimli hale getirilmesi, Buca E itim Fakültesi Dergisi Özel Sayı, 11: 414-425, 1999.

- Dinçer, S., Bilgisayar ve Teknolojileri Öğretiminde Analoji (Benzetme) Yönteminin Yararları ve Yöntemleri. Akademik Bilişim Konferansı, Gaziantep, 2005.
- Derviş, N., Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin “Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma” Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi, Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2009.
- Duit, R. On the Role of Analogies and Metaphors in Learning Science. Science Education, 75 (6): 649-672, 1991.
- Ekici, E., Ekici, F. ve Aydın, F., Fen Bilgisi Derslerinde Benzetmelerin (Analoji) Kullanılabilirliğine İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri ve Örnekleri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 8 (1): 95-113, 2007.
- Ekiz, D., İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi: Felsefi, Psikolojik Temelleri ve Pratiksel Uygulamaları, Derya Yayınevi, Trabzon., 2001.
- Erdem, E., Özcan Demirel, Ö., Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23: 81-87, 2002
- Erişen, Y., Çeliköz, N., Eğitimde Bilgisayar Kullanımı. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme (Editör: Ali Ö.Demirel, E. Altun). Pegem Akademi, Ankara, 2009.
- Fidan, N. ve Erden, M., Eğitime Giriş. Alkım Yayınları, Ankara, 1998.
- [Foxwell, Harry J.; Menasce, Daniel A., MARVIN: A Web-Based System for Representing, Retrieving, and Visualizing Analogies World Wide Web](#), 7(4): 385-419, 2004.
- Garde I., B., DeLorenzo, R., An Easy Approach for Reading Manometers to Determine Gas Pressure: The Analogy of the Child’s Seesaw, 63(9): 797-797, 1986.
- Gentner, D.R., Flowing waters or teeming crowds: Mental models of electricity. In Gentner, D. and Stevens, A., (eds.), Mental Models. Lawrence Erlbaum Press, 1983.
- Gentner, D. R., Structure-mapping: A theoretical framework. Cognitive Science, 7: 155-170, 1983.
- Gentner, D. R., Holyoak, K. J., Reasoning and learning by analogy: Introduction. American Psychologist, 52(1): 32-34, 1997.
- Glynn, S. M., Teaching children science with models: Going beyond the book. Paper presented at the meeting of the International Reading Association, San Antonio., 1993. http://curry.virginia.edu/go/clic/nrrc/scin_ir7.html (Erişim Tarihi: 12. 09.2013).

- Glynn, S.M., The Teaching with Analogies (TWA) Model: Explaining Concepts in Expository Text. Research into Practice. Newark, DE., 1998, <http://www.coe.uga.edu/twa/>, (Erişim Tarihi: 09.07.2013).
- Glynn, S. M., Takahashi, T., Learning from Analogy-Enhanced Science Text. Journal of Science Teaching, 35(10): 1129–1149, 1998.
- Gökulu A., Bilgisayar destekli öğretim etkisinin incelenmesi ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti, International Journal of Social Science , 6(5): 571-585, 2013.
- Guerra Ramos, M. T. ., Analogies as Tools for Meaning Making in Elementary Science Education: How Do They Work in Classroom Settings? Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 7(1): 29-39, 2011.
- Gül, ., Yeilyurt, S., Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Tutumları ve Başarıları Üzerine Etkisi. Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education, 5(1):94-115, 2011.
- Gülçiçek, Ç., Bağcı, N., Mogol, S., Öğrencilerin Atom Yapısı-Güneş Sistemi Pedagojik Benzetme (Analoji) Modelini Analiz Yeterlilikleri, Milli Eğitim Dergisi, 8: 185–188, 2003.
- Günel, M., Kabataş Memi, E., Büyükkasap, E., Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin ve Analoji Kurmanın Üniversite Düzeyinde Mekanik Konularını Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29(2): 401-419, 2009.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çalılar, A., Fen Eğitimi, Marmara Üniversitesi Yayın No:68. İstanbul. 2001.
- Güven, S., Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme Dersinin Kazandırdığı Yeterlilikler Yönünden Değerlendirilmesi (İstanbul Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği). Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 4(2): 165-179, 2006.
- Güven, G., Sülün, Y., Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin dersle ilgili tutumlarına etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(1): 68-79, 2012.
- Hançer, A. H., İncensoy, Ö., Yıldırım, H. ., ilköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1: 13, 2003.
- Harrison, A. G., Treagust, D. F., Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics, Journal of Research in Science Teaching, 30(10): 1291-1307, 1993.

- Harrison, A.G ., “Evaluation of a Model for Teaching Analogies in Secondary Science”. (Master Tezi)., 1992. <http://adt.curtin.edu.au/theses/available/adt-WCU20020826.122106/> (Eri m Tarihi: 10.07.2013).
- Jorgenson, O., Cleveland, J., Vanosdall, R., Doing Good Science in Middle School: A Practical Guide to Inquiry-Based Instruction. Virginia: NSTA Press, 2004.
- Kaptan, F., Fen Bilgisi Ö retimi, MEB Yayınları, stanbul, 1999.
- Kaptan, F., Arslan, B., Fen Ö retiminde Soru-Cevap Tekni i ile Analoji Tekni inin Kar ıla tırılması., Hacettepe Üniversitesi, 2002. www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/bkitabi/PDF/Fen/Poster/t48dpdf (Eri m Tarihi: 17.06.2013).
- Kara, I., Kahraman, Ö., Ba türk, R., Kuvvet ve basınç konularının ö retilmesinde bilgisayar destekli ö retimin kalıcılık üzerine etkisi, Journal of Applied Sciences, 8(6): 551-554, 2008.
- Karaduman, B., Emraho lu, N., Maddenin tanecikli yapısı” ünitesinin ö retiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli ö retim yöntemlerinin, akademik başarı ve kalıcılı a etkisi, Kastamonu E itim Dergisi, 19(3):925-938, 2011.
- Karamustafao lu, O., Aydın, M., Özmen, H., Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin ö renci Kazanımlarına etkisi: basit harmonik hareket örne i. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET- 4 (4): 10, 2005.
- Karasar, N., Bilimsel Ara tırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Da ıtım, 2007.
- Kayhan, E., Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Maddedeki De i im ve Enerji ünitesinde analogi yöntemine dayalı ö retimin ö rencilerin akademik başarılarına ve kalıcılı a etkisi , Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi,Adana, 2007.
- Kenan, O., Özmen, H., ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ Ünitesine Yönelik Zenginle tirilmi Bilgisayar Destekli Bir Ö retim Materyalinin Tanıtımı, International Computer, Instructional Tchnologies Symposium, 22-24, 2011.
- Kesercio lu, T., Yılmaz, H., Çava , H. P., Çava , B., İkö retim Fen Bilgisi Ö retiminde Analogilerin Kullanımı: ‘Örnek Uygulamalar’, Ege E itim Dergisi, 1(5): 35-44, 2004.
- Kılıç, D., “ Analogilerle ö retim modelinin 9.sınıf ö rencilerinin kimyasal ba lar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesi üzerine etkisi.” Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.
- Kılıç, Ö., Umdu Topsakal, Ü., The effectiveness of using student and teacher centered analogies on the development of the students’ cognitive and affective skills. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 12(2):1-16, 2011.

- Kibar, Z., İlköğretim Düzeyi Fen Bilgisi Öğretiminde Yüksek Etkileşimli BDÖ Yazılımlarının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2006.
- Koray, Ö.C., Bal, .., İlköğretim 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin İlk ve İlk 11'in Hızı ile İlgili Yanlış Kavramları ve Bu Kavramları Oluşturma Etkileri, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(1): 1-11, 2002.
- Korkmaz, H. Kaptan, F., Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 22: 91-97, 2002.
- Korkmaz, H., Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları. Yeryüzü Yayınevi, Ankara, 2004.
- Kulik, J. A., Chen-Lin C. Kulik,C. C., Robert L. Bangert-Drowns R. L., Effectiveness of Computer-Based Education in Elementary Schools, 1, 59, 1985.
- Küçükdoğan, G., Öztürk, S. & Cihangir, S., Okulöncesi Dönem 6 Yaş Grubu Çocuklarına Depremin Olusumu, Deprem-Fay ve Yer İlişkisinin Analoji Tekniği İle Öğretimi. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildirileri s. 91-96. Ankara: Milli Eğitim Press, 2000.
- Küçükdoğan,G., Okul öncesi fen öğretiminde bir teknik:analoji.Milli Eğitim Dergisi,157, 2003.
- MEB, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf. MEB Yayınları, Ankara, 2004.
- MEB, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf. MEB Yayınları, Ankara, 2005.
- MEB, İlköğretim Kurumları (İkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. MEB Yayınları, Ankara, 2013.
- MEB, UNICEF, Fen Bilgisi dersi öğretmen kılavuzu, Ankara: TISAMAT, 1995.
- Newton, L. D., The occurrence of analogies in elementary school science books. Instructional Science , 31: 353-375, 2003.
- Novak, J. D., Gowin, D. B., Learning how to learn. New York, NY: Cambridge University Press, 1984.
- Odabaşı, F. "Bilgisayar Destekli Eğitim", 1998,
<http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite08.pdf>. 05.05.2008
(Erişim Tarihi: 12. 10. 2013)

- O uz, M., İlkö retim Fen Bilgisi Dersinde Yaratıcı Problem Çözme Yönteminin Ba arıya ve Tutuma Etkisi, Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2002.
- Orgill, M. K., Bodner, G., What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 5(1): 15-32, 2004.
- Ö üt, H., Altun, A.A., Sulak, S.A., Koçer, H.E., Bilgisayar destekli, internet eri imli interaktif e itim cd' si ile e-e itim. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 3 (1): 67-74, 2004. <http://www.tojet.net/articles/v3i1/3110.pdf> (Eri im Tarihi: 23.02.2014) .
- Ören, . F., Ormancı, Ü., Babacan, T., Koparan, S., Çiçek, T., Analoji ve Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yakla ımı Temelli Rehber Materyal Geli tirme Çalı ması: 'Madde ve De i im' Ö renme Alanı, Kuramsal E itimbilim, 4(2): 30-64, 2011, [http:// www. keg. aku. edu. tr,](http://www.keg.aku.edu.tr) (Eri im Tarihi: 11.09.2013).
- Özden, Y., E itimde Dönü üm: E itimde Yeni De erler. Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2000.
- Özmen, H., Kolomuc, A., Bilgisayarlı ö retimin çözeltiler konusundaki ö renci ba arısına etkisi, Kastamonu E itim Dergisi, 12 (1): 57-68, 2004.
- Pekda , B., Kimya Ö reniminde Alternatif Yollar: Animasyon, Simülasyon, Video ve Multimedya ile Ö renme, Türk Fen E itimi Dergisi, 7(2): 79-110 , 2010.
- Pekta , H. M., Çelik, H., Katrancı, M., Köse, S., 5. Sınıflarda Ses ve I ık Ünitesinin Ö retiminde Bilgisayar Destekli Ö retimin Ö renci Ba arısına Etkisi, Kastamonu E itim Dergisi, 17(2): 649-658, 2009.
- Reigeluth, C., M., Instructional-design Theories and Models: A New Paradigm of , 2. Cilt <http://books.google.com.tr/books>(Eri im Tarihi :20.02.2014).
- Ronen, M., Eliahu, M., Simulation – a bridge between theory and reality: the case of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 14-26, 2000.
- Saban, A., Ö renme-ö retme süreci. Ankara:Nobel Yayın Da ıtım, 2000.
- Sa ırlı, S. ve Macarolu Akgül, E., Fen bilgisi dersinde analogi kullanımının kavramaya etkisi. Marmara Üniversitesi Atatürk E itim Fakültesi, VI. Fen Bilimleri ve Matematik E itimi Kongresi. (9-11 Eylül 2004). 171-178, stanbul, 2004.
- Senemolu, N., Geli im, ö renme ve ö retim: kuramdan uygulamaya, Kalkan Matbaacılık, Ankara, 2003.

- Serin, G., Fen E itiminde Laboratuvar, Yeni Bin Yılın Ba nda Türkiye’ de Fen Bilimleri E itimi Sempozyumu, 7-8 Eylül 2001, stanbul, Bildiriler Kitabı, s. 403-406, 2001.
- Simons, P.R.J., Instructing with analogies. *Journal of Educational Psychology*, 76, 513–527, 1984.
- Soylu, H., Fen Ö retiminde Yeni Yakla ımlar Ke if yoluyla ö renme. Nobel Yayın Da ıtım, 2004.
- Soylu, H., & bi , M. (1998). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi E itimi, III. Fen Bilimleri E itimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 1998.
- Sönmez, V., E itim Felsefesi, (Geni letilmiş 6.Baskı), Anı Yayıncılık, Ankara, 2002.
- Sönmez, V. (Ed). , Ö retmenlik mesle ine giri . Anı Yayıncılık, Ankara, 2003.
- Stavy, R., Using analogies to overcome misconceptions about conservation of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4): 305-313, 1991.
- Sülün, Y., I ık, C., Sülün, A., İkö retim 4. ve 5. sınıflarda fen ve teknoloji dersi veren sınıf ö retmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(1) 101-114, 2008.
- ahin, T.Y., Yıldırım, S., Ö retim Teknolojileri ve Materyal Geli tirme. Ankara: Anı Yayıncılık, 1999.
- ahin, F., Okulöncesinde Fen Bilgisi Ö retimi ve Aktivite Örnekleri. stanbul: Ya-Pa Yayınları, 2000.
- ahin, Ç., Akbulut, H. ., Çepni., İkö retim 8. Sınıf Ö rencilerine Animasyon, Analoji ve Çalı ma Yapr a ı ile Katı Basıncının Ö retilmesi, 1(1): 22-51, 2012.
- endur, G., Toprak, M. ve Pekmez, E. ., Buharla ma ve Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesinde Analoji Yönteminin Etkisi Ege E itim Dergisi 9(2): 37-58, 2008.
- enpolat, Y., Seven, S., Düzgün, B., Fen Bilgisi Ö retiminde Analoji Kullanmanın Ö renci Ba arısına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisinin ncelenmesi, 31(2), 2005 <http://egitim.cu.edu.tr/efdergi/download/2005.2.31.310.pdf> (Eri im Tarihi: 04.05.2013).
- Tanyeri, T., Bilgisayar destekli ö retim ile ilgili temel kavramlar, ö eleri, kuramsal temelleri ve uygulama yöntemleri. Bilgisayar I-II, Temel Bilgisayar Becerileri (Editör: A. Güne). Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2007.


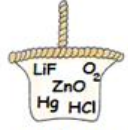





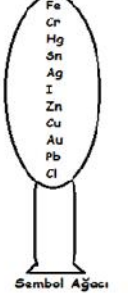




- Thiele, R. B. ve Treagust, D. F., The nature and extend of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22, 61-74, 1994, <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00889523#page-1>(Eri m Tarihi: 07.05.2013).
- Tim, F. C. (2004) “ Use of Analogies to Teach General Biology to Non-Biology Majors ”. <http://www.cdtl.nus.edu.sg/link/mar2004/tm3.htm> (Eri m Tarihi: 18.02.2014).
- Treagust, D. F., Harrison, A. G., Venville, G. J., Teaching Science Effectively With Analogies: An Approach for Preservice and Inservice Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 9 (2): 85 – 101, 1998.
- Topsakal, S., Fen ve Teknoloji Ö retimi, Ankara : Nobel Yayın, 2005.
- Trey, L., Khan, S., How science students can learn about unobservable phenomena using computer-based analogies, *Computers & Education* 51, 519–529, 2008.
- Turgut, B., Bilgisayar Destekli E itim Nedir ?, 2013, <http://www.burakturgut.net/bde-bilgisayar-destekli-egitim-nedir/> (Eri m Tarihi: 09.08.2013).
- U un, S., Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Ö retim. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2000.
- U un, S., Bilgisayar Destekli Ö retimin Temelleri. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2004.
- Williams, P. J., Processes of Science and Technology: A Rationale for Cooperation or Separation *Journal of Technology Education*, 11(2): 33-50, 2000.
- Yalın, H. ., Ö retim Teknolojileri ve Materyal Geli tirme. Nobel Yayın Da ıtım, Ankara, 2001.
- Ya ar, ., Duban, N., Sorgulamaya dayalı ö renme yakla ımına yönelik ö renci görü leri, *Elementary Education Online*, 8(2): 457-475, 2009. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.(Eri m Tarihi: 10.07.2013).
- Yenice, N., Sümer, ., Oktaylar H. C., Erbil, E., Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli ö retimin dersin hedeflerine ula ma düzeyine etkisi. Hacettepe Üniversitesi, E itim Fakültesi Dergisi, 24: 152-158, 2003.
- Yeti , M., P SA Sonucuna Göre E itimde Türkiye Nereye Gidiyor. <http://www.sariyertimes.com/category/kose-yazarlari/mustafa-yetis/page/2/> (Eri m Tarihi: 11.01.2013).
- Yıldırım, H. H., Yıldırım, S., Yeti ir, M. ., Ceylan, E., Pısa 2012 Ulusal Ön raporu, 2013, <http://pisa.meb.gov.tr>, (Eri m Tarihi: 05.01.2014).

- Yıldırım, A., İmrek, H., Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (2. baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık, 2005.
- Yılmaz, S., Eryılmaz A., Geban, Ö., Birleştirici Benzetme Yönteminin Lise Öğrencilerinin Mekanik Konularındaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Tam Metin Kitabı, Ankara, 2002.
- YÖK, Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara, 1997.
- Yumuşak, A., Aycan, N., Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgisayar Destekli Çalışmanın Faydaları; Demirci (Manisa)'de Bir Örnek, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 16, 197-204, 2002.
- Zembat, R., Şahin, F., Çalpak, S. ve Polat, Ö., IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1999.
- Zeitoun, H. H., Teaching scientific analogies:A proposed model. Research in Science and Technology Education, 2, 107-125, 1984.

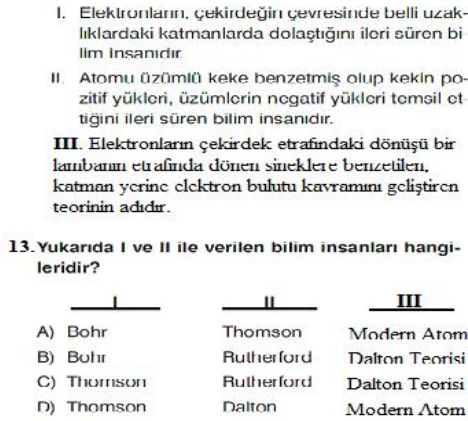
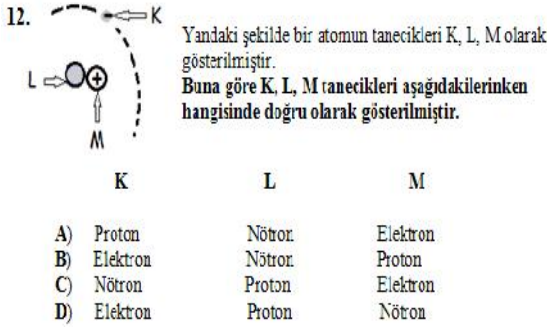
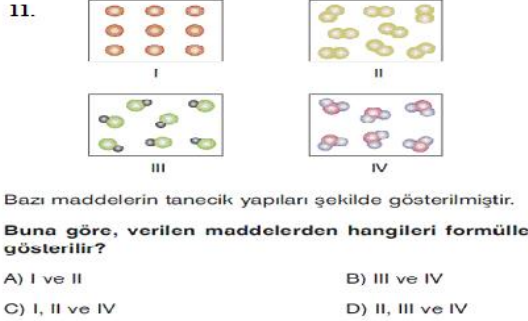
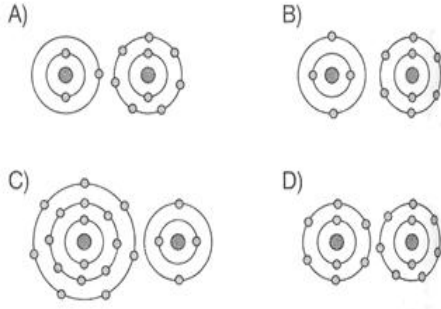
EKLER

EK-1

7. SINIF MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ AKADEMİK BAĞLARI TESTİ

<p>1.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Sembol Sepeti</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Formül Sepeti</p> </div> </div> <p>Sinem formül ve sembolleri uygun yerlere yazarken hatalar yapmıştır. Aşağıdakilerden hangisi bu hatalardan biri değildir?</p> <p>A) CO_2'nin sembol sepetinde olması B) LiF formül sepetinde olması C) Hg'nin formül sepetinde olması D) H_2'nin sembol sepetinde olması</p>	<p>5. Nötr atoma ait atom parçacıkları ve sayıları sütun grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>A)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D)</p>  </div> </div>												
<p>2. İyonik bağ ile ilgili,</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Elektron alış - verisi ile oluşur. II. İyonik bağ içeren yapılar moleküllerden oluşmaz. III. Anyon ve kation arasında oluşan çekim sonucu meydana gelir. <p>Yargılardan hangileri doğrudur?</p> <p>A) Yalnız III B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III</p>	<p>6. Birbirine sürtünen iki cisim arasında elektriklenme meydana gelir. Meydana gelen elektriklenme olayı atomun hangi parçacıklarının hareketi sonucunda oluşur?</p> <p>A) Nötron B) Proton C) Elektron D) Element</p>												
<p>3.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>İsim Ağacı</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Sembol Ağacı</p> </div> </div> <p>Merve isim ağacındaki isimlerle, sembol ağacındaki sembolleri birebir eşleştirmek istiyor. Merve doğru bir eşleştirme yaptığında sembol ağacındaki hangi sembollerin boşta kaldığını farkeder?</p> <p>A) $Cr - I$ B) $Cr - Ag$ C) $Ag - Sn$ D) $Cl - I$</p>	<p>7.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Dil</th> <th>Elementin adı</th> <th>Sembölü</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İtalyanca</td> <td>Azoto</td> <td rowspan="4">N</td> </tr> <tr> <td>Almanca</td> <td>Stickstoff</td> </tr> <tr> <td>Türkçe</td> <td>Azot</td> </tr> <tr> <td>Latince</td> <td>Nitrum</td> </tr> </tbody> </table> <p>Çizelgeye göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılmalıdır?</p> <p>A) Bir elementin adı her dilde farklı olsa da sembolü aynıdır. B) Elementler sembollerle, bileşikler formüllerle gösterilir. C) Elementlerin adları eski dönemlerde işaretlerle gösterilirdi. D) Bilimsel çalışmalarda elementleri adlarıyla kullanmak iletişimi kolaylaştırır. 2009 SBS</p>	Dil	Elementin adı	Sembölü	İtalyanca	Azoto	N	Almanca	Stickstoff	Türkçe	Azot	Latince	Nitrum
Dil	Elementin adı	Sembölü											
İtalyanca	Azoto	N											
Almanca	Stickstoff												
Türkçe	Azot												
Latince	Nitrum												
<p>4. Aşağıdakilerden hangisi elementlerin özelliklerinden biri değildir?</p> <p>A) Farklı elementler farklı atomlardan oluşurlar. B) Bazı elementler moleküler yapıda bulunurlar. C) Fiziksel ve kimyasal yollarla kendinden daha basit maddelere ayrışmazlar. D) Elementlerin tamamı aynı atomlara sahiptirler.</p>	<p>8. Kimyasal bağların oluşumunda hangi tanecikler rol alır?</p> <p>A) Proton B) Elektron C) Nötron D) Çekirdek</p> <p>9.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>K</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>L</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>M</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>N</p> </div> </div> <p>Tanecik yapıları verilen K, L, M, N maddelerinden hangileri element değildir?</p> <p>A) Yalnız M B) Yalnız N C) K ve L D) M ve N</p>												

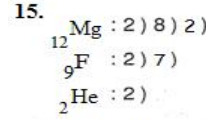
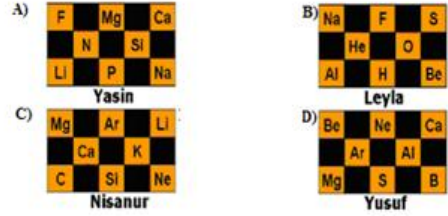
10. Aşağıdaki atom çiftlerinden hangileri son katmanlarındaki elektronların ortaklaşa kullanılması sonucu bağ oluşturur?



14. Fatih, Yasin, Leyla, Nisanur ve Yusuf element sembolleri ile tombala oyunu hazırlıyor. Fatih torbadan çektiği elementlerin isimlerini okurken; diğerleri kartlarında element sembollerini olup olmadığını kontrol ediyorlar. Fatih sıra ile aşağıdaki elementleri çekmeye başlıyor;

1. Flor 2. Alüminyum 3. Argon 4. Silisyum 5. Kalsiyum 6. Bor 7. Magnezyum 8. Neon 9. Kükürt 10. Potasyum 11. Lityum 12. Karbon

Bu arada oyuncuların bir tanesi tombala diyor. Acaba hangi oyuncu tombala yapmıştır?



Yukarıda elektron dizilimi verilen atomlardan hangileri kararlı yapıdadır?

- A) Yalnız $_{12}Mg$
B) $_{9}F$ ve $_{12}Mg$
C) Yalnız $_{2}He$
D) $_{2}He$ ve $_{9}F$



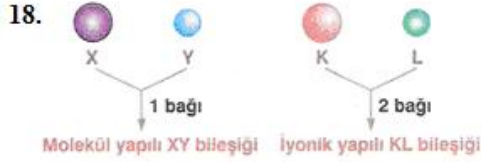
Elektron ve proton sayıları verilen yukarıdaki taneciklerin yük değerlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $x > y > z$ B) $y > x > z$
C) $z > y > x$ D) $x > z > y$

17. Aşağıdaki atomlar ve aralarındaki bağlar hangisinde doğru belirtilmiştir?
($_{7}N$, $_{11}Na$, $_{17}Cl$, $_{1}H$)

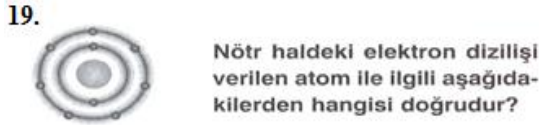
Atomlar	Bağ çeşidi
I- N - N	Kovalent Bağ
II- Na - Cl	İyonik Bağ
III- H - H	Kovalent Bağ

- A) I - III B) I-II C) II-III D) I-II-III



Yukarıda verilen modellerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 1. bağı kovalent bağıdır.
B) 2. bağı iyonik bağıdır.
C) XY bileşiği kimyasal bir bağı sonucu oluşur.
D) KL bileşiği molekülerden oluşan bir bileşiktir.

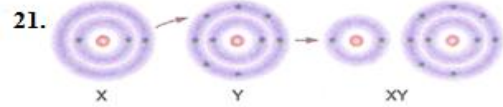


- A) Katman sayısı 3 tür.
B) Elektron sayısı 10 dur.
C) Proton sayısı 9 dur.
D) Nötron sayısı 10 dur.

İyon Adı	Formülü
FOSFAT	PO_4^{3-}
KARBONAT	CO_3^{2-}
AMONYUM	NO_3^-
SÜLFAT	SO_4^{2-}
HİDROKSİT	OH^-
NİTRAT	NH_4^+

Yukarıdaki tabloda Umüt iyonun adı ve formülü eşleştirmiştir. Hangi iki eşleştirmenin yerini değiştirirse eşleştirmeler doğru olur?

- A) Fosfat- Sülfat
B) Karbonat - Sülfat
C) Amonyum - Nitrat
D) Nitrat - Sülfat



Yukarıda XY bileşiğinin oluşumu modelle gösterilmiştir.

Bu olayla ilgili,

- I. X ve Y atomlarının elektron dizilimleri XY bileşiğinde kararlı duruma dönüşmüştür.
II. X atomu elektron vererek katyon iyonu oluşturmuştur.
III. X atomu ile Y atomu arasında iyonik bağı oluşmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

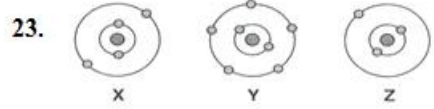
- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve III

22. Semih aşağıdaki tabloda yer alan ifadelerden hangisinin doğru veya yanlış olduğunu ilgili boşluğa " * " işareti koyarak belirtmiştir.

	Doğru	Yanlış
Atomun oluşturan alt parçacıklar proton ve elektrondur.		*
Çekirdekte bulunan proton ve nötron çok yavaş hareket eder.	*	
Elektronlar çekirdeğin etrafında dairesel hareketle döner.	*	
Katman atomu oluşturan bir kısım değildir.	*	
Atomun kütlelerini daha çok proton ve nötron oluşturur.	*	
Elektronların kütlesi ihmal edilebilecek kadar küçüktür.	*	
Nötr bir atomda proton sayısı, elektron sayısına eşittir.	*	
Atom numarası aynı zamanda nötron sayıdır.		*
Aynı elementte alt olan atomların nötron sayıları farklı olmaz.	*	

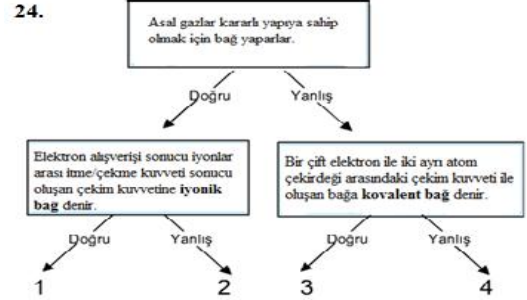
Buna göre Semih tabloda doğru olanları işaretleyerek toplam kaç puan almıştır? (Her doğru 1'er puandır.)

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9



X, Y ve Z atomları kararlı hale geçebilmek için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- X Y Z
- A) $2e^-$ almalı $3e^-$ almalı $1e^-$ vermeli
B) $2e^-$ vermeli $3e^-$ almalı $1e^-$ almalı
C) $2e^-$ vermeli $3e^-$ vermeli $1e^-$ vermeli
D) $2e^-$ vermeli $3e^-$ almalı $1e^-$ vermeli



Yukarıdaki etkinlikte yukarıdan aşağıya doğru cümlelerin yanlış ya da doğru olduğuna karar verilerek ilerlendiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1

25. Üç öğrenci tablodaki gibi üç taneciği sınıflandırmıştır.

	Anyon	Katyon	Nötr
Kadir	Cl^-	Be^{2+}	He
Umut	K^+	O^{2-}	Ne
Afra	Ar	Na^+	F^-

Buna göre öğrencilerden hangisi doğru sınıflandırma yapmıştır?

- A) Yalnız Kadir
B) Umut ve Afra
C) Kadir ve Afra
D) Kadir, Umut ve Afra

26. 1. Kömür, petrol ve doğalgaz gibi maddelerde ve canlıların yapısında bulunur.
2. Canlıların solunumu için gereklidir.
3. Mutfak araç gereçlerinde, elektrik kablolarında ve içecek kutularında kullanılır.
- a. Oksijen
b. Karbon
c. Alüminyum

Yukarıda bazı elementler ve özellikleri ayrı ayrı verilmiştir.

Verilen bu özellikler ile elementlerin eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmalıdır?

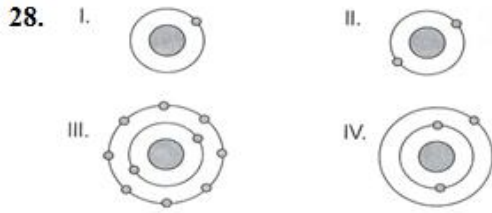
- A) 1 - b, 2 - a, 3 - c
B) 1 - b, 2 - c, 3 - a
C) 1 - c, 2 - a, 3 - b
D) 1 - a, 2 - c, 3 - b

No	Sorular	Atom	Proton	Nötron	Elektron	Çekirdek
1	Maddeler nelerden meydana gelmiştir?	☆				
2	Atomun çekirdeğinde bulunan tanecikler nelerdir?		☆	☆		
3	Atom içindeki (+) yüklü tanecik hangisidir?			☆		
4	Atom içindeki nötr tanecik hangisidir?		☆			
5	Atom içindeki (-) yüklü tanecik hangisidir?				☆	

Her yıldız 20' şer puandır.

Buna göre Erdem yukarıdaki sınavdan kaç puan alır?

- A) 40 B) 60 C) 80 D) 100



Yukarıda elektronlarının katmanlara dağılımı verilen atomlardan hangileri molekül oluşturabilir?

- A) Yalnız I B) II ve III
C) I ve III D) I ve IV

29.

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca						

Yukarıda periyodik tablonun bir bölümü verilmiştir.

Bu tabloya göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elementler periyodik tabloya atom numaralarına göre yerleştirilmiştir.
B) Klorun atom numarası, Berilyumun atom numarasından fazladır.
C) Ca elementi ve B elementi sembole gösterilir.
D) 2. elementin adı Lityumdur.

30. Atomlar elektron dizimlerini soygazlara benzetme eğilimindedirler

Leman: Yükü atomlara iyon denir.

Hamit: Pozitif yüklü iyonlara anyon denir.

Ferda: Pozitif yüklü iyonlara anyon denir.

Yukarıda atomlarla ilgili görüş bildiren öğrencilerden hangisinin verdiği bilgi yanlıştır?

- A) Leman ve Ferda
B) Yalnız Ferda
C) Yalnız Hamit
D) Leman ve Hamit

EK-2**AKADEMİK BAĞIRI TEST MADDE BELİRTKE TABLOSU**

KAZANIMLAR	KONU	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM
1.1 Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder.	Element ve Sembolleri	Q4 Q9				2
1.2 Model ve ekileri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer	Element ve Sembolleri	Q9				1
1.3 Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler.	Element ve Sembolleri	Q26 Q3	Q29			3
1.4 Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırırını fark eder.	Element ve Sembolleri	Q7				1
1.5 İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.	Element ve Sembolleri		Q1 Q11		Q14	3
						10 (22,2)
2.1 Birbiri ile temas halinde olan atomları "bağlı atomlar" ekinde niteler	Atomun Yapısı					-
2.2 Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit örneklere çıkarımını yapar	Atomun Yapısı	Q6 Q27				2
2.3 Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir	Atomun Yapısı		Q12			1
2.4 Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.	Atomun Yapısı	Q22				1
2.5 Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar	Atomun Yapısı	Q22	Q5			2
2.6 Aynı elementin atomlarında, proton sayısının hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.	Atomun Yapısı	Q22				1
2.7 Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir	Atomun Yapısı		Q19			1

AKADEMİK BAĞIRI TEST MADDE BELİRTKE TABLOSU						
2.8 Çizilmi atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.	Atomun Yapısı		Q19			1
2.9 Proton sayısı bilinen hafif atomların (Z 20) elektron dizilim modelini çizer.	Atomun Yapısı			Q17		1
2.10 Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılamasını fark eder	Atomun Yapısı	Q13				1
2.11 Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olduğunu, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder	Atomun Yapısı	Q13				1
						12 (26,7)
3.1 Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir	Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler		Q15			1
3.2 Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.	Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler			Q10 Q23		2
3.3 Bir atomun, katman-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder.	Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler			Q23		1
3.4 Atomların elektron verdiğinde pozitif (+), elektron aldığı anda ise negatif (-) yük ile yüklendiğini çıkarımını yapar	Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler		Q16 Q21			2
3.5 Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır	Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	Q30				1
3.6 Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır	Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	Q30	Q25			2
3.7 Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir	Elektron Dizilimi ve Kimyasal Özellikler	Q20				1
						10 (22,2)
4.1 Atomlar arası yakınlık ile kimyasal bağ kavramını ilişkilendirir	Kimyasal Bağ				Q8	1
4.2 İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “iyonik bağ” olarak adlandırır.	Kimyasal Bağ	Q2 Q24	Q21	Q14		4

AKADEMİK BAĞIRI TEST MADDE BELİRTKE TABLOSU						
4.3 Elektron ortaklaşma yolu ile yapılan bağı "kovalent bağı" olarak adlandırır	Kimyasal Ba	Q24		Q10 Q14		3
4.4 Asal gazların neden bağı yapmadığını açıklar	Kimyasal Ba	Q24				1
4.5 Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H ₂ , O ₂ , N ₂ moleküllerinin modelini çizer.	Kimyasal Ba			Q17		1
4.6 Molekül yapılı katı element kristal modeli veya modelin resmi üzerinde molekülü ve atomu gösterir.	Kimyasal Ba		Q18			1
4.7 Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar	Kimyasal Ba		Q18	Q28		2
						13 (28,9)
Toplam		20 (44,4)	14 (31,1)	9 (20,0)	2 (4, 4)	45

GÖRÜ ME FORMU

1. Fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilen uygulamalar ile ilgili BDA dü ünceleriniz nelerdir?
2. Analoji yazmanın yarar sa ladı na inanıyor musunuz? Neden?
3. Size göre yapılan uygulamalar yaratıcılı mızı geli tirmenize katkı sa ladı mı? Nasıl?
4. Bilgisayar destekli analoji ile ders i lendi inde bilgilerin kalıcı olmasına katkısı oldu una inanıyor musuz? Açıklayınız
5. Fen ve teknoloji dersindeki BDA uygulamalarıyla ö renim yapıldı nda olumlu ve olumsuz yönleri ne oldu?
6. Fen ve teknoloji dersinin di er konularını da benzer ekilde ö renmek ister misiniz? Neden?

Fen ve Teknoloji Dersi 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kazanımları

1. Element ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak ö renciler;

- 1.1 Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı oldu unu fark eder. (BSB- 28)
- 1.2 Model ve ekileri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı oldu unu sezer.(BSB-5,6)
- 1.3 Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta kar ıla tı ı yaygın element isimlerini listeler.
- 1.4 Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel ileti imi kolayla tırđ ını fark eder.(FTTÇ- 4)
- 1.5 İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildi inde isimlerini, isimleri verildi inde sembollerini belirtir.

2. Atomun yapısı ile ilgili olarak ö renciler;

- 2.1 Birbiri ile temas halinde olan atomları “ba lı atomlar” ekinde niteler.
- 2.2 Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit ö elerden olu tu u çıkarımını yapar (BSB-8)
- 2.3 Atomun çekirde ini, çekirde in temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir.
- 2.4 Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından kar ıla tırđ ını fark eder.
- 2.5 Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ili ki kurur. (BSB- 7; TD-1)
- 2.6 Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit oldu unu, nötron sayısının az da olsa de i ebilece ini belirtir.
- 2.7 Aynı atomda, elektronların çekirdekte farklı uzaklıklarda olabilece ini belirtir.
- 2.8 Çizilmi atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dı a do ru sayar.
- 2.9 Proton sayısı bilinen hafif atomların (Z < 20) elektron dizilim modelini çizer.(FTTÇ- 4)
- 2.10 Atom modellerinin tarihsel geli imini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olaca ını fark eder.(FTTÇ-3)
- 2.11 Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladı ı sürece ve açıkladı ı ölçekte geçerli olaca ını, modellerin gerçe e birebir uyma iddiası ve gere i olmadı ını fark eder.(FTTÇ- 4)

3. Katman – elektron dizilimi ile kimyasal özellikleri ili kilendirmek bakımından ö renciler;

- 3.1 Dı katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp- vermeye yatkın olmadı ını (kararlı oldu unu) belirtir.
- 3.2 Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.
- 3.3 Bir atomun, katman-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron verece ini veya alaca ını tahmin eder.(BSB- 9)
- 3.4 Atomların elektron verdi inde pozitif (+), elektron aldı nda ise negatif (-) yük ile yüklendi i çıkarımını yapar.
- 3.5 Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.
- 3.6 Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.
- 3.7 Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir

4. Kimyasal ba ile ilgili olarak ö renciler;

- 4.1 Atomlar arası yakınlık ile kimyasal ba kavramını ili kilendirir.
- 4.2 yonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “iyonik ba ” olarak adlandırır.
- 4.3 Elektron ortakla ma yolu ile yapılan ba ı “kovalent ba ” olarak adlandırır.
- 4.4 Asal gazların neden ba yapmadı ını açıklar.
- 4.5 Elektron ortakla ma yoluyla olu an H₂, O₂, N₂ moleküllerinin modelini çizer.
- 4.6 Molekül yapılı katı element kristal modeli veya modelin resmi üzerinde molekülü ve atomu gösterir.(BSB-28)
- 4.7 Kovalent ba lar ile moleküller arasında ili ki kurur.(TD-1)

DENEY GRUBU DERS PLANI ÖRNEK :

ELEMENT VE SEMBOLLER SUNULAR VE ANALOJ ÖRNEKLER

7.SINIF MADDE VE DEĞİŞİM

...MADDEİNİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

1. BÖLÜM

ELEMENT VE SEMBOLLER

1. BÖLÜM

ELEKTRONLARIN DİZİLMİ VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

3. BÖLÜM

ATOMUN YAPISI

2. BÖLÜM

KİMYASAL BAĞ

4. BÖLÜM

7.SINIF MADDEİNİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

1. BÖLÜM

ANA MENÜ

- ▶ FEN SUNULARI
- ▶ FEN ETKİNLİKLERİ
- ▶ FEN ANİMASYONLARI
- ▶ FEN OYUNLARI
- ▶ ELEMENT BULMACA

ELEMENT VE SEMBOLLER

Elementler ve Semboller





7. SINIF ATOMLARIN HEPSİ AYNI MI?

1. İKİNLİK MODE, OLUŞTURULUŞ

ANA MENÜ

Boncukları kullanarak elementlere ait modeller oluşturacağız.
Boncuklar maddeyi oluşturan tanecikleri temsil edecektir.

Bunları Yapalım

Kibrit kutularını numaralandıralım

1. AŞAMA: Sarı renkli boncukları birbirine temas edecek şekilde bir numaralı kibrit kutusuna yerleştirilim.
2. AŞAMA: Pembe renkli boncukları oyun hamuruyla kaplı olarak birbirine yapıştıralım. En az iki adet olacak şekilde iki numaralı kibrit kutusuna yerleştirilim.
3. AŞAMA: Yeşil renkli boncukları oyun hamurlarıyla kaplı olarak birbirine yapıştıralım. En az iki adet olacak şekilde üç numaralı kibrit kutusuna yerleştirilim.
4. AŞAMA: İki üç aşamada oluşturduğumuz modellerden diğer tarafta olacak dört numaralı kibrit kutusuna yerleştirilim.

Aşağıya yaz

Üç adet kibrit kutusu

Sarı, pembe, yeşil ve mor renkli boncuklar

Oyun hamuru

Tal

7.SINIF ATOMLARIN HEPSİ AYNI MI?

SONUÇ VARALIM



	Atomik	Moleküler	En küçük birimi	Birimdeki atom çeşidi sayısı	Her birimde bulunan atom sayısı
1 Model					
2 Model					
3 Model					
4 Model					

Elementler ve Semboller

MUTLULUĞUN FORMÜLÜ YALNIZLIĞIN SEMBOLÜ

BİR AŞK HİKAYESİ

ELEMANLAR APARTMANI

KAT	NO	AD
7. KAT	FLOR	KARDEŞLER
6. KAT	KARİTON	
5. KAT	BOR	
4. KAT	BERKULUM	
3. KAT	LETVLÜ	
2. KAT	HELVÜ	

FLASH FLASH FLASH

FLASH FLASH FLASH

SU MOLEKÜLÜ ne zaman ve ne de bulunsa
benzersiz Su mutlulukla beraberdir. Kendini yazarak
tüm dünyaya duyuruyuz.

ŞEHİR...NEHİR...ELEMENT

7.SINIF
ANA MENÜ

Not: Şehir, nehir ile ilgili element adı yoksa, sembolü kullanılabilir.

HARF	ŞEHİR	NEHİR	ELEMENT ADI	ELEMENT SEMBOLÜ	BİTKİ

ELEMENT BULMACA



1. Dillene en hızlı gaz olan elementin simgesi!
2. Zepin ve balon için hava taşıyanın pigmentinde kullanılan elementin simgesi!
3. Pili üretimi için kullanılan helyum elementinin simgesi!
4. Baskı için simgesi!
5. Kar elementinin simgesi!
6. Kimsi, petrol ve diğer fosil yakıtlarda bulunan elementin simgesi!
7. Azot elementinin simgesi!
8. Camın için gerekli ve süs için kullanılan elementin simgesi!
9. Uç macununun yapısında bulunan flor elementinin simgesi!
10. Resim renkleri paletinin aydınlatılmasında kullanılan elementin simgesi!
11. Sulu suda çözünmeyen bulunan elementin simgesi!
12. Mıgır mıgır simgesi!
13. Alüminyumun simgesi!
14. Kamada, alüve ve cam yapımında kullanılan elementin simgesi!
15. Fosfor elementinin simgesi!
16. Kaktüs elementinin simgesi!
17. İçme sularının dezinfekte edilmesinde kullanılan elementin simgesi!
18. Argon elementinin simgesi!
19. Polisyum elementinin simgesi!
20. Dişlerin ve kemiklerin yapısında bulunan elementin simgesi!

Elementler ve Sembolleri

4 ders saati

KOPRUBASIMERKEZ ORTAOKULU
FEN ve TEKNOLOJİ DERSİ

1.Hafta: DENEY GRUBU

DERS: Fen ve Teknoloji

SINIF: 7

ÜN TE: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

KONU: 1-Element ve Semboller

ÖNER LEN SÜRE: 40+40+40+40= 160 dakika

Ö RETME-Ö RENME STRATEJ -YÖNTEM VE TEKN KLER : Beyin fırtınası, analoji, tartı ma, drama, grup çalı ma, Soru – Cevap yöntemi, Örnekleme yöntemi, Gösterme yöntemi, Online aktiviteler, Modelleme yöntemi, sunu , soru-

cevap tekni i, Ara tırmaya dayalı ö renme, basit analogi, resimlerle yapılan analogi, hikaye tarzında analogi, oyunla tırılmı analogi

MATERYALLER: Bilgisayar, ders kitabı, etkinliklerde kullanılacak malzemeler, element posterleri

Ö RENC KAZANIMLARI:

- 1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı oldu unu fark eder.
- 1.2. Model ve ekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı oldu unu sezer.
- 1.3. Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta kar ıla tı ı yaygın element isimlerini listeler.
- 1.4. Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel ileti imi kolayla tırdı mı fark eder.
- 1.5. İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildi inde isimlerini, isimleri verildi inde sembollerini belirtir.

KAZANDIRILACAK B L MSEK SÜREÇ BECER LER : li kilendirme, yorumlama, sonuç çıkarma

ÜN TE KAVRAMLARI:

Element: Çok sayıda aynı çe it atomların bir araya gelerek olu turdu u maddelere denir.

Sembol: Elementler sembollerle gösterilir ve her elementin kendine özgü sembolü vardır.

Formül: Molekül yapıdaki elementler ve bile ikler formül ile gösterilir.

GÜVENL K ÖNLEMLER : Kesici, delici sivri uçlu alet güvenli i

Ö RENME-Ö RETME ETK NL KLER :

Dikkat Çekme ve Güdüleme: Müzikte kaç nota vardır? Bunlar nasıl ifade edilir?

Farklı arkı, türkü, senfoni nasıl bestelenebilir? Gibi sorularla ö rencinin dikkati konuya çekilir.

Gözden Geçirme: Ö retmenin bu dersin sonunda elementlerin kendi aralarında hangi özelliklere göre sınıflandırıldıklarını ve periyodik cetvelde hangi özelliklerine göre dizildiklerini ö reneceksiniz demesi.

Derse Geçi : A a ıdaki sunu incelenerek derse geçilir.



ekil. Ek 5.1. Elementi Olu turan Atomlar ile ilgili Analoji

Etkinlik 1:

Deneyin Adı: Atomların Hepsi Aynı mı?

Deneyin Amacı:

- ✓ Bir elementin bütün atomlarının aynı oldu unu kavratmak
- ✓ Farklı elementlerin atomlarının farklı oldu unu kavratmak
- ✓ Elementlerin do ada atomik ve moleküler halde bulunabilece i bilgisini hatırlatmak

Önerilen Süre:20 dakika

Araç-Gereçler: Üç adet kibrit kutusu, sarı, pembe, ye il ve mavi renkli boncuklar, oyun hamuru, tel

lem Basamakları:

- ✓ Sarı renk boncukları birbirine temas edecek ekilde bir numaralı kibrit kutusuna yerle tiriniz
- ✓ Pembe renk boncukları oyun hamuruyla iki erli olarak birbirine yapı tıralım. En az iki adet olacak ekilde iki numaralı kibrit kutusuna yerle tiriniz
- ✓ Ye il renkli boncukları oyun hamurlarıyla üçerli olarak birbirine yapı tıralım. En az iki adet olacak ekilde üç numaralı kibrit kutusuna yerle tiriniz.
- ✓ İlk üç a amada olu turdu umuz modellerden iki er tane alarak dört numaralı kibrit kutusuna yerle tiriniz

Soru: Yaptı ımız modellerin atomik ya da moleküler yapılı elementler oldu unu açıklayınız?

Sonuç:

- ✓ Elementi olu turmak için aynı tip atomlar bir araya geldi ini, bir elementin bütün atomları birbirinin aynı iken, farklı elementlerin atomları birbirinden farklı oldu unu gördük.
- ✓ Bazı elementleri olu turan atomların birimler atomlarken, bazı elementlerin birimleri ise aynı atomların olu turdu u moleküller oldu unu görmü olduk.

Etkinlik 2:

Deneyin Adı: Element Kartları Hazırlayalım

Deneyin Amacı:

- ✓ Periyodik sistemde ilk 20 elementin ve en yaygın 10 elementin isimlerinin kavranması
- ✓ Yaygın kullanılan elementlerin günlük ya amda nerelerde bulundu unun kavranması
- ✓ Elementlerin isimlerinden semboller türetmesi

Önerilen Süre:30 dakika

Araç-Gereçler: renkli karton, yapı tırıcısı, makas, element ve kullanım alanlarına ait doküman

İşlem Basamakları:

- ✓ Sınıf 5 kişilik, 6 gruba ayrıldıktan sonra grupların isimleri belirlenir.
- ✓ Dokümanda yer alan kartları kesilerek, kartona yapı tırıp destelenir.
- ✓ Dokümanda yer alan “Nasıl Oynanır” kısmı okunur.
- ✓ Oyun tüm kartlardaki sorular yanıtlanana kadar devam eder.

Tartışma Sorusu:

- ✓ Çinde element bulunmayan bir madde söyleyebilir misin?
- ✓ Periyodik tabloda yer alan ilk 20 elementin ve günlük hayatta yaygın kullanılan elementlerin sembollerle adlandırmak isteseydiniz nasıl sembol verirdiniz?

ARA ÖZET: Bütün maddeler atomlardan oluşuyor, peki 105 çeşit atom ile bu kadar çeşitlilik nasıl sağlanmıştır? Bu soruyu düşünmeyiniz yada aklından geçirmeyiniz yoktur. Ben bunu açıklamak için alfabemizi örnek vermek istiyorum. Alfabemizde 29 harf bulunmaktadır. Heceleri kelimeleri ve cümleleri kurarken 29 harf nasıl yetiyor? Bu 29 harf değişik biçimlerde bir araya gelerek önce heceleri, heceler bir araya gelerek kelimeleri, kelimeler bir araya gelerek ise cümleleri meydana getirmektedir. Yukarıda yaptığımız gibi benzetme madde örneğinde kullanılabilir. Doğada bulunan 105 element, böyle farklı şekillerde bir araya gelmektedir ki günlük hayatta maddeleri oluşturmaktadır. Bu atomlara yalnız halinde verilen isim element olup bu elementlerin atom numaralarına göre dizildikleri tabloya “periyodik cetvel” denir öğrencilere hatırlatılır.

DEĞERLENDİRME:

Aşağıdaki bulmacayı soruları cevaplandırarak doldurunuz. Süreniz 20 dakikadır

nehir ve element oyunu oynatılarak pekiştirilir.

KONTROL GRUBU DERS PLANI ÖRNE

1.Hafta: KONTROL GRUBU

DERS: Fen ve Teknoloji

SINIF: 7

ÜN TE: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

KONU: 1-Element ve Semboller

ÖNER LEN SÜRE: 40+40+40+40= 160 dakika

Ö RETME-Ö RENME STRATEJ -YÖNTEM VE TEKN KLER : Beyin fırtınası, tartı ma, , Soru – Cevap yöntemi, ,Gösterme yöntemi, Modelleme yöntemi, sunu , soru-cevap tekni i,

MATERYALLER: Bilgisayar, ders kitabı, etkinliklerde kullanılacak malzemeler, element posterleri

Ö RENC KAZANIMLARI:

- 1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı oldu unu fark eder.
- 1.2. Model ve ekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı oldu unu sezer.
- 1.3. Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta kar ıla tı ı yaygın element isimlerini listeler.
- 1.4. Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel ileti imi kolayla tı rdı ını fark eder.
- 1.5. İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildi inde isimlerini, isimleri verildi inde sembollerini belirtir.

KAZANDIRILACAK B L MSEK SÜREÇ BECER LER : li kilendirme, yorumlama, sonuç çıkarma

ÜN TE KAVRAMLARI:

Element: Çok sayıda aynı çe it atomların bir araya gelerek olu turdu u maddelere denir.

Sembol: Elementler sembollerle gösterilir ve her elementin kendine özgü sembolü vardır.

Formül: Molekül yapıdaki elementler ve bile ikler formül ile gösterilir.

GÜVENL K ÖNLEMLER : Kesici, delici sivri uçlu alet güvenli i

Ö RENME-Ö RETME ETK NL KLER :

Dikkat Çekme ve Güdüleme: Temel elementlerle ilgili “hava, su, toprak ve ate ” ile ilgili bir foto raf gösterilerek bu bilginin kaç yıl süregeldi ine dair sorular sorularak ö rencinin dikkati derse çekilir.

Gözden Geçirme: “Ö retmenin bu dersin sonunda elementlerin kendi aralarında hangi özelliklere göre sınıflandırıldıklarını ve periyodik cetvelde hangi özelliklerine göre dizildiklerini ö reneceksiniz,” der

Derse Geçi : ö retmen” Elementleri çe itli özelliklerine göre sınıflandırılırlar. İlk bakı ta elementlerin periyodik çizelgede atom numaralarına göre dizildikleri göze çarpar, der.

Etkinlik 1:

Deneyin Adı: Atomların Hepsi Aynı mı?

Deneyin Amacı:

- ✓ Bir elementin bütün atomlarının aynı oldu unu kavratmak
- ✓ Farklı elementlerin atomlarının farklı oldu unu kavratmak
- ✓ Elementlerin do ada atomik ve moleküler halde bulunabilece i bilgisini hatırlatmak

Önerilen Süre:20 dakika

Araç-Gereçler: Üç adet kibrit kutusu, sarı, pembe, ye il ve mavi renkli boncuklar,

oyun hamuru, tel

İşlem Basamakları:

- ✓ Sarı renk boncukları birbirine temas edecek şekilde bir numaralı kibrit kutusuna yerleştirilir.
- ✓ Pembe renk boncukları oyun hamuruyla iki katlı olarak birbirine yapıştırılır. En az iki adet olacak şekilde iki numaralı kibrit kutusuna yerleştirilir.
- ✓ Yeşil renkli boncukları oyun hamurlarıyla üçerli olarak birbirine yapıştırılır. En az iki adet olacak şekilde üç numaralı kibrit kutusuna yerleştirilir.
- ✓ İlk üç adımda oluşturulan turdu yumuşak modellerden iki katlı olarak dört numaralı kibrit kutusuna yerleştirilir.

Soru: Yaptığımız modellerin atomik ya da moleküler yapıları elementler olduğunu açıklayınız?

Sonuç:

- ✓ Elementleri oluşturmak için aynı tip atomlar bir araya gelirler, bir elementin bütün atomları birbirinin aynıdır, farklı elementlerin atomları birbirinden farklıdır.
- ✓ Bazı elementleri oluşturulan atomların birimleri atomlarken, bazı elementlerin birimleri ise aynı atomların oluşturduğu moleküllerdir.

Etkinlik 2:

Deneyin Adı: Element Kartları Hazırlayalım

Deneyin Amacı:

- ✓ Periyodik sistemde ilk 20 elementin ve en yaygın 10 elementin isimlerinin öğrenilmesi
- ✓ Yaygın kullanılan elementlerin günlük yaşamda nerelerde bulunduğunu öğrenilmesi
- ✓ Elementlerin isimlerinden semboller türetmesi

Önerilen Süre:30 dakika

Araç-Gereçler: renkli karton, yapı tırıcısı, makas, element ve kullanım alanlarına ait doküman

İşlem Basamakları:

- ✓ Sınıf 5 kişilik, 6 gruba ayrıldıktan sonra grupların isimleri belirlenir.
- ✓ Dokümanda yer alan kartları kesilerek, kartona yapı tırıp destelenir.
- ✓ Dokümanda yer alan “Nasıl Oynanır” kısmı okunur.
- ✓ Oyun tüm kartlardaki sorular yanıtlanana kadar devam eder.
- ✓ İlk üç amada olumsuz turdu umuz modellerden iki tane alarak dört numaralı kibrit kutusuna yerleştirilir.

Tartışma Sorusu:

- ✓ Çiğdemde element bulunmayan bir madde söyleyebilir misiniz?
- ✓ Periyodik tabloda yer alan ilk 20 elementin ve günlük hayatta yaygın kullanılan elementlerin sembollerle adlandırmak isteseydiniz nasıl sembol verirdiniz?

ARA ÖZET: Bütün maddeler atomlardan oluşuyor. Pek çok it atom ile bu kadar çeşitlilik nasıl sağlanmıştır? Bu soruyu düşünmeyiniz yada aklından geçirmeyiniz yoktur. Der .bu etkinliklere bakılarak maddeler oluşumunda atomların birleşmesiyle gerçekleştiğini hatırlar. Doğada atomlara yalnız halinde verilen isim element olup bu elementlerin atom numaralarına göre dizildikleri tabloya “periyodik cetvel” denir öğrencilere hatırlatılır.

DEĞERLENDİRME:

Aktarımdaki bulmacayı soruları cevaplandırarak doldurunuz. Süreniz 20 dakikadır. Çiğdem nehir ve element oyunu oynatılarak değerlendirilir.

DERSLERDE KULLANILAN ANALOJ ÖRNEKLER

Dersin İneni ve Açıklama Kısmında Kullanılan Analoji Örnekleri

“ELEMENT VE SEMBOLLER”

1. ANALOJ

Çizelge 1. Element ve Semboller

Hedef Kavramlar	Analojilerle Ö retim Modeli
Sembol ve formül birbirlerinden farklı kavramlardır.	Hedef kavramı tanıma: Web sayfası ile tanıtılır.
	Analog kavramı hatırlatma: Sembol ve formül ile ilgili hikaye okunur. Hikaye ö renciler tarafından canlandırılır Canlandırma yapıldıktan sonra ö rencilere element apartmanında oturan, hidrojen ve oksijenin a k hikayesi ile somurtkan helyumun ya am hikayesini kar ıla tırmaları istenir.
	Benzer yönleri belirleme: Bir a k hikayesi analojisinde yer alan somurtkan helyumun ya am hikayesi ile sembol arasında, hidrojen ve oksijenin a k hikayesiyle olu an çocukları su ile formül arasında ne gibi bir benzerlik var? Sorusu yöneltilir. Ö rencilerden gelen cevaplar sorgulanmadan tahtaya yazılır ve analiz edilir.

Hedef Kavramlar	Analojilerle Ö retim Modeli
	Benzer özellikleri haritalama: Analog ve hedef arasındaki benzerliklerin gösterildi i bir tablo slaytla sınıfa sunulur.
	Kavrama ili kin sonuç çıkarma:ö rencilere canlandırdıkları bu hikayeden yola çıkarak sembol ve formül kavramalarına yönelik sonuç çıkarmalarını sa layacak sorular sorulur. Yalnızlı ın sembolü, mutlulu un formülü ba lı ını analiz etmeleri istenir.

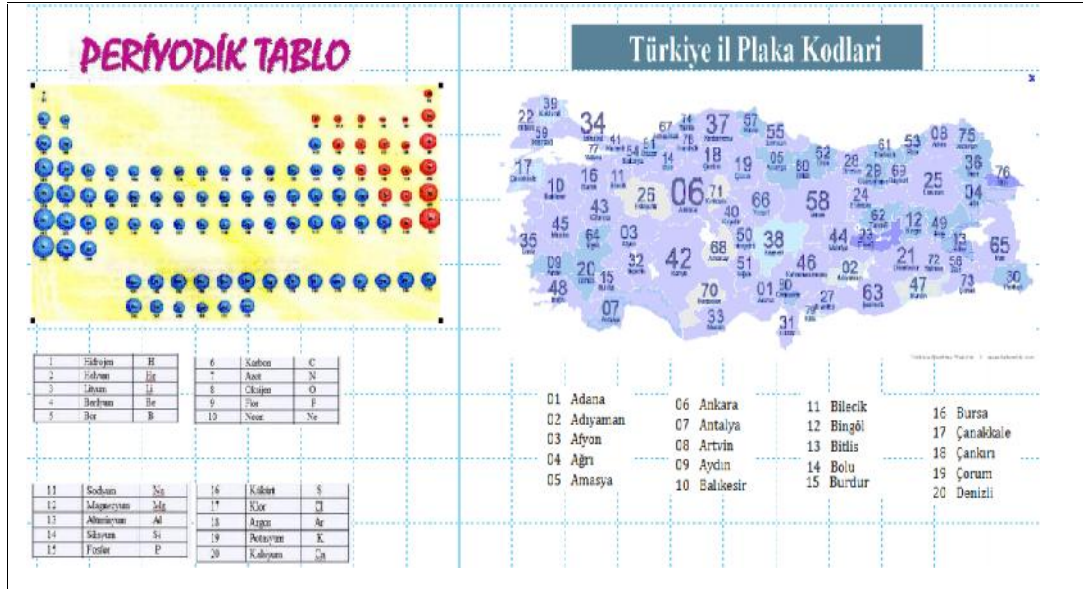
Mutlulu un Formülü Yalnızlı ın Sembolü

Hedef Kavram	Analog	li ki
Sembol He	Element apartmanının 8. Katında oturan kimseyle konu mayan, ya amını yalnız geçiren somurtkan Helyum	Do ada yalın halde bulunan elementler sembolle gösterimi, elementler apartmanında oturan yalnızlı ın sembolünü yazmı helyuma benzetilmi tir. Yalnızlık için tek ki i=sembol
Formül H ₂ O	Element apartmanının ikici katında oturan oksijenle, 1. Katında oturan hidrojenin a kından do an mutlu çiftin çocu u, Su	Do ada içerisinde birden fazla elementin birle mesiyle olu an bile iklerin formülle gösterimi, elementler apartmanında oturan mutlu un formülünü yazan hidrojen ve oksijenin a k hikayesiyle olu an su molekülüne benzetilmi tir. Mutluluk için birden fazla insan = formül

2. ANALOJİ

Çizelge 2. Periyodik Tablo-Türkiye il Plaka Kodları

Hedef kavram	Analog	İliki
Elementlerin periyodik tabloda numaralandırılması	Türkiye de il plaka kodlarının verilmesi	Elementlerin periyodik tabloya atom a ırlıklarına göre numaralandırılması, Türkiye’ de il merkez adlarının iki rakamlı sayılarla alfabetik olarak kodlanmasına benzetilmiştir.



ekil. Ek. 6.1. Periyodik Tablo-Türkiye il Plaka Kodları Analogisi

3. ANALOJ

Çizelge 3. Elementler ve iklimler

Hedef Kavram	Analog	İliki
Bir elementin atomları	Karadeniz bölgesinde yer alan şehirlerin iklimleri	Bir elementin bütün atomlarının aynı olması, Karadeniz bölgesinde bulunan şehirlerin hepsinde Karadeniz iklimi görülmesine benzetilmiştir.
Farklı elementin atomları	Türkiyede yer alan 7 bölgede görülen iklimlerin birbirinden farklı olması	Farklı elementin atomlarının farklı olması, Karadeniz bölgesinde Karadeniz iklimi, İç Anadolu bölgesinde karasal iklim ve diğer bölgelerde görülen iklimlerin birbirinden farklı olmasına benzetilmiştir.



ekil. Ek. 6.2. Elementler ve iklimler Analjisi

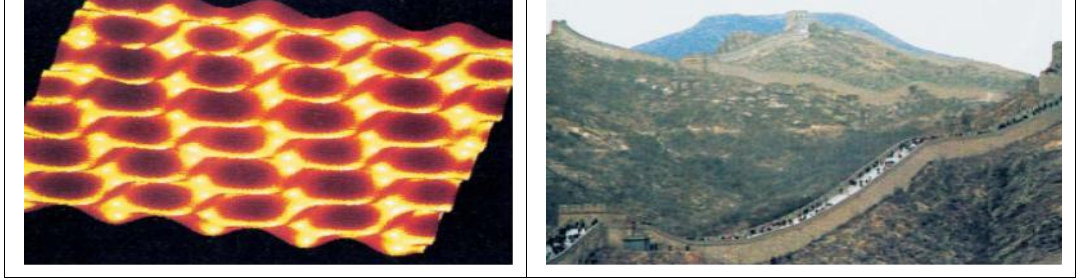
ATOMUN YAPISI

Dersin İleri ve Açıklama Kısımında Kullanılan Analoji Örnekleri

5. ANALOJ

Çizelge 5. Elektron Görünümü

Hedef	Analog
Elektron mikrografikleri	Çin seddi'nin uzaydan görünümü



ekil. Ek. 6.4. Elektron Görünümü Analogjisi

6. ANALOJ

Çizelge 6. Atomun Alt Parçacıkları

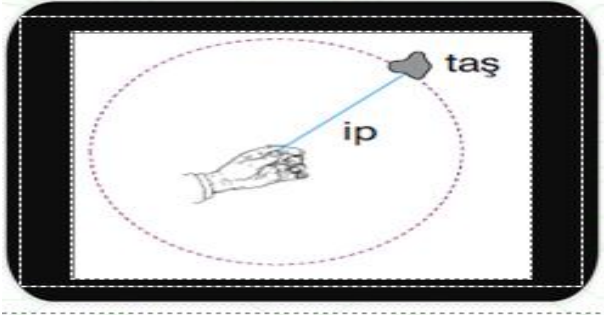
Hedef	Analog
Çekirdek	Ahtapot oyuncağının başı
Elektron	Ahtapot oyuncağının kollarında dönmeye oturma yerleri



ekil. Ek. 6.4. Atomun Alt Parçacıkları Analojisi

7. ANALOJ

Çizelge 7. Çekim Kuvveti

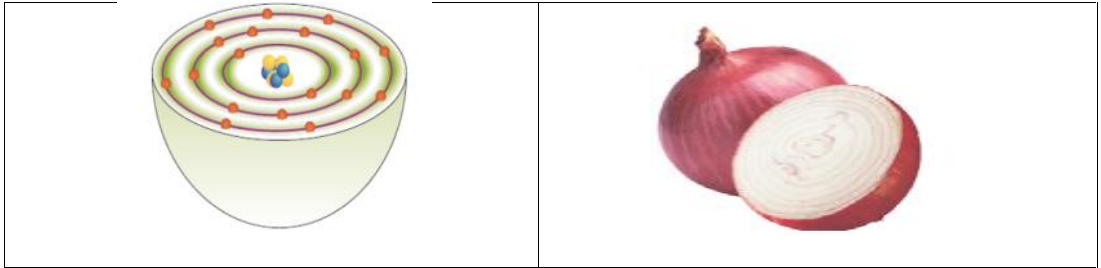
Hedef Kavramlar	Analojilerle Ö retim Modeli
Çekirdekdeki parçacıklar arasında özel çekim kuvvetleri vardır.	Hedef kavramı tanıma: Flash anamasyon Flash animasyonla hedef kavram anlatılır.
	Analog kavramı hatırlatma: Demonstrasyon Ö retmen tüm sınıfın görebilece i ekilde banta ipi baplar ve eliyle ekildeki gibi döndürür.
	Benzer yönleri belirleme: Beyin fırtınası Gösteri deneyi yapıldıktan sonra sınıfa atom nasıl bir arada durur deneyi ile ta ın bantın ve elin neyi simgeledi i ve çekirdekte bulunan elektron,proton ve nötronlar ile ne gibi bir benzerlikleri var dır? Sorusu yöneltilir.

Hedef Kavramlar	Analojilerle Ö retim Modeli
	Benzer özellikleri haritalama: Analog ve hedef arasındaki benzerliklerin gösterildi i bir tablo slaytla sınıfa sunulur.
	Kavrama ili kin sonuç çıkarma: Ö rencilere gözlemledikleri bu deneyde yola çıkarak çekirdekdeki parçacıkların nasıl bir arada durdu una yönelik sonuç çıkarmalarını sa layacak sorular sorulur. Hızlıca çevrilen ta neden savrulmadı? Tai ile elim arasında ip ne anlama gelmektedir?
	Analogun ba arısız yönlerini belirleme : Analog ve hedef kavram arasında benzemeyen yönler bir slaytla sınıfa sunulur.

8. ANALOJ

Çizelge 8. Atom Katmanı

Hedef	Analog
Katman	So an halkaları



ekil. Ek. 6.5. Atom Katman Analogisi

9. ANALOJ

Çizelge 9. Atomun Yapısı

Hedef	Analog
Atom	Futbol Stadı
Çekirdek	Karınca
Elektron	Stat etrafında toz parçacıkları

10. ANALOJ

ELELE ATOM MODEL

Sınıfta 4 tane ö renci el ele tutarak geni bir çember olu turur. Bu çember olu turaca ımız atomun çekirde idir. Olu turulan bu çemberin içine protonu temsilen 3 tane kız ö renci nötronu temsilen 1 erkek ö renci konur. Çekirde i içine alacak ekilde 15 tane ö renci el ele tutarak çekirde in etrafında bulunan enerji seviyesini (yörüngeyi) olu turur. Yörünge nin kenarında daire boyunca ko an, elektronu temsilen 3 erkek ö renci bulunur. Çekirdekte protonu temsilen bulunan 3 kız sayısı elektronu temsilen ko an3 erkek ö renci sayısına e it oldu u durum olu turulur.

Çizelge 10. Elele Atom Modeli

Hedef	Analog
Atomun Çekirde i	4 ö renci elele tutu up çember olu ması
Proton	Çemberin içine 3 tane kız ö renci
Nötronu	Çemberin içine 1 erkek ö renci
Katman	Çekirde i içine alacak ekilde 15 tane ö renci el ele tutarak
Elektron	Yörünge nin kenarında daire boyunca ko an 3 erkek ö renci
Nötr	Çemberde 3 kız ö renci sayısı, yörüngede 3 erkek ö renci sayısı

11. ANALOJ

Çizelge 11. Dalton Atom Modeli

Hedef	Analog
Dalton atom modeli	Bilardo topu
Berk tanecik	Katı,sert

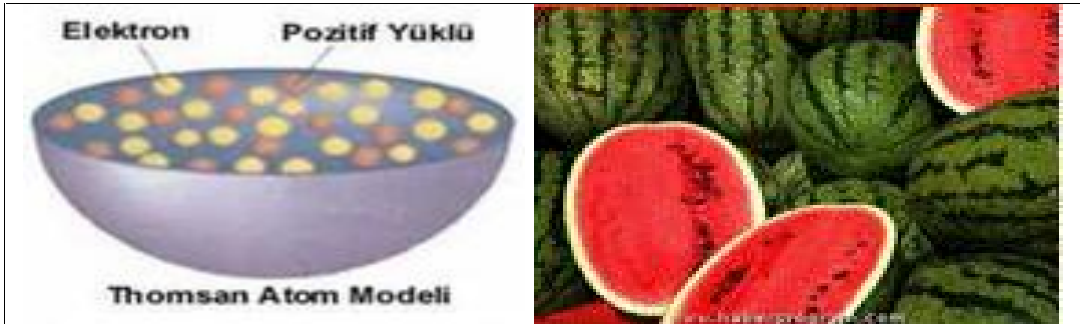


ekil. Ek. 6.6. Dalton Atom Modeli Analojisi

12. ANALOJ

Çizelge 12. Thomsun Atom Modeli

Hedef	Analog
Thomsun Atom Modeli	Karpuz
Pozitif Yük	Karpuzun Kabu u
Negatif Yük	Karpuzun Çekirde i

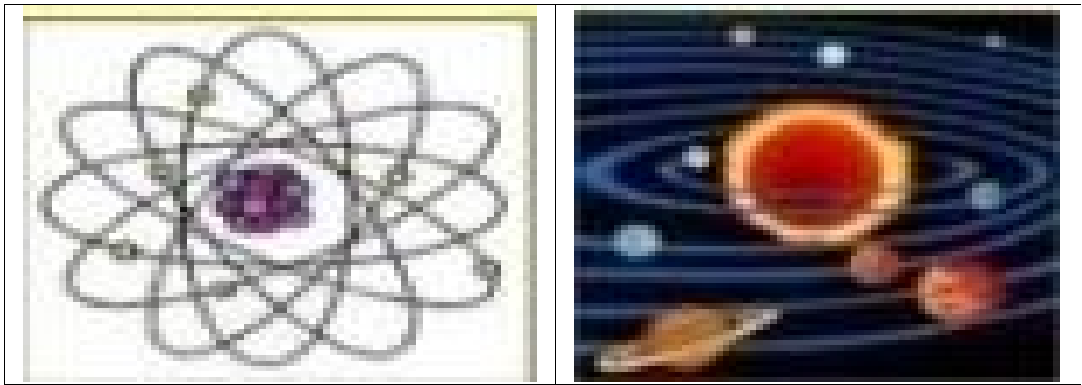


ekil. Ek. 6.7. Thomsun Atom Modeli Analojisi

13. ANALOJ

Çizelge 13. Rutherford Atom Modeli

Hedef	Analog
Rutherford Atom Modeli	Güne sistemi
Güne	Çekirdek
Gezegen	Elektron



ekil. Ek. 6.8. Rutherford Atom Modeli Analojisi

14. ANALOJ

Çizelge 13. Bohr Atom Modeli

Hedef	Analog
Bohr Atom Modeli	Kitaplık
Elektronlar	Kitaplar
Seviye Baına Dü en Kitap Sayısı	Raf Baına Dü en Kitap Sayısı
Enerji Seviyeleri	Raflar
Seviye Sayıları	Raflar
Çekirdek	Zemin



ekil. Ek. 6.8. Dizilmi Raflama Sistemi Analjisi

15. ANALOJ

Çizelge 14. Modern Atom Teorisi

Hedef	Analog
Modern Atom Teorisi	Döner Pervane
Elektron Bulutu	Pervane Bulutu



ekil Ek. 6.9. Modern Atom Teorisi Analjisi

11.ANALOJ

Çizelge 15. Elektron Da ılımı

Hedef	Analog
Sportif katmanlar	Atom katmanlarındaki elektronlar
Tenis takımında 2 oyuncu vardır.	Birinci katmanda 2 elektron vardır.
Nehir raftinginde 8 kürekçi vardır.	İkinci katmanda 8 elektron vardır
Basketbol takımında 8 oyuncu vardır	Üçüncü katmanda 8 elektron vardır.



ekil. Ek. 6.10. Elektron Da ılımı Analogisi

KİMYASAL BAĞ

Dersin İçeriği ve Açıklama Kısmında Kullanılan Analoji Örnekleri

12. ANALOJİ

Çizelge 15. Kimyasal Bağ

Hedef kavramlar	Analojilerle Öğretim Modeli
Kimyasal bağ Atomlar arası yakınlık ile kimyasal bağ kavramını tanımlar.	Hedef kavramı tanıma: Resim göstererek doğrudan anlatım Bağ kavramı ile öğrencinin günlük hayatında ne anlama geldiği ile ilgili tartışılır ve resimler gösterilir. Flash animasyon: Flash animasyonla kimyasal bağın bir çekim kuvveti olduğu belirlenir.
	Analog kavramı hatırlatma: Tahmin et gözle ve açıkla(ataç deneyi) Deney düzeneği kurulup öğrencilere ataç mıknatısa yaklaştırıldı. İnda ne olacağını tahmin etmeleri istenir. Öğrencilerin tahminleri dinlenip gerekçeleri tartışılır ama yargılanmaz. Gösteri deneyi yapılır. Ataç asılı kalır. Tartıma yönlendirici sorularla yönetilir. Öğrencilerden gelen tahminler ve gerekçeler birlikte tartışılır. Deneyin anlattığı çekim kuvvetinin gözle görülür, elle tutulur bir bağ olmadığı gerçeği bir açıklama ile öğrencilere aktarılır.
	Benzer yönleri belirleme: Beyin fırtınası Gösteri deneyi yapıldıktan sonra sınıfa ataç havada asılı kalmasıyla kimyasal bağ arasında nasıl bir benzerlik vardır? Sorusu sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar tartışılmadan tahtaya yazılır, analiz edilir.
	Benzer özellikleri haritalama: Power point gösterimi Analog ve hedef arasındaki benzerliklerin gösterildiği slayt sınıfa sunulur.

Çizelge 15. (Devam)	
Hedef kavramlar	Analojilerle Ö retim Modeli
	<p>Kavrama ili kin sonuç çıkarma: Ö rencilere gözlemedikleri bu deneyde yola çıkarak kimyasal ba kavramına yönelik sonuç çıkarmalarını sa layacak sorular sorulur. Ataç mıknatısa yapı madan nasıl asılı kaldı? Ataç ile mıknatıs arasında bir ba lanıtı parçası varmıydı? Ataç mıknatısa yeteri kadar yakın olmadı ında ne gözlemlediniz? Ö rencilere ataç deney iile kimyasal ba arasında benzerik kurmaları sa lanır.</p>
	<p>Analogun ba arısız yönlerini belirleme Analog ve hedef kavram arasında benzemeyen yönler bir slaytla sınıfa sunulur.</p>

13. ANALOJ

ÖDÜNÇ PARA

Üç insan dü ünelim birinin paraya ihtiyacı var, borç alsın; di erinin çok parası var,borç versin;3.sünün ise borcu da yok parası da yok.

- 1.insan borç aldı eksiye dü tü.
- 2.insan borç verdi alaca ı var artıdadır.
- 3.insan ise ne borçlu ne alacaklı, yani nötrdür.

Çizelge 16. Elektron Alı veri i

Hedef	Analog
Elektron alı veri i	Para alı veri i
Eletron	Para
Katyon (+)	Para verdi, alaca ı var
Anyon (-)	Para aldı, eksiye dü tü
Nötr	Ne para aldı ne para verdi.

14. ANALOJ

K ARKADA IN OKUL GÜNLER

Ders çıkışı ö lenarası Semih tost almak için kantine gitti. Arkada ı Kadir de kantinin önünde beraber tost almak için onu beklemekteydi. Çünkü Kadir' in tost almak için parası yetmiyordu. Semih tost almak için Kadir ile para alı veri i yaptı. Tostlarını afiyetle yediler. Semih ile Kadir arasındaki bu ili ki dost olmalarını sa ladı.

Çizelge 17. yonik Ba

Hedef	Analog	li ki
Elektron alı veri i sonucu iyonik ba olu umu	Semih ile Kadir arasında para alı veri i sonucu arkada lık ba olu umu	Yapılan para alı veri i gibi atomlarda daha kararlı yapılar olu turabilmek için aralarında elektron alı veri i yaparlar. Elektron alı veri i sonucunda olu an kimyasal ba a iyonik ba denir.

15. ANALOJ

K ARKADA IN ÜN VERS TE GÜNLER

Ak am çok acıkan Erdem yarın ki sınavına dikkatini verip kararlı bir ekilde hazırlanamamaktadır. Kendine gelebilmek için yurttan arkada ı Umut' un yanına gider. Çok acıktı mını ancak kantinde sadece tost oldu unun ve tost için parasının yetmedi ini arkada ı Umut' a söyler. Umut' ta tost almak için yeterli parası olmadı mını ancak paralarını birle tirirsek bir tost alıp payla abilecekleri fikrini ortaya atmı tır. Erdem ve Umut tost almak için paralarını ortak bir ekilde birle tirirler. Aldıkları tost ile afiyetle doyarlar. Erdem ve Umut arasındaki bu diyalog dost olmalarını sa lar.

Çizelge 18. Kovalent Ba

Hedef kavram	Analog	li ki
Elektron ortakla ması sonucu Kovalent ba olu umu	Erdem ve Semih arasında ortakla a para hesabı ile arkadaşlık ba 1 olu umu	Yapılan ortakla a para hesabı sonucu gibi atomlarda daha kararlı yapılar olu turabilmek için aralarında elektron ortakla ması ile kimyasal ba olu tururlar. Elektron ortakla ması sonucunda olu an kimyasal ba a kovalent ba denir.