

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ A.B.D

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE
PERİYODİK ÇİZELGENİN ÖĞRETİMİNDE
5E MODELİNİN ÖĞRENCİ TUTUM VE BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
EBRU ZİYAFET

ANKARA-2008

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ A.B.D.

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE
PERİYODİK ÇİZELGENİN ÖĞRETİMİNDE
5E MODELİNİN ÖĞRENCİ TUTUM VE BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
EBRU ZİYAFET

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

ANKARA-2008

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE;**

Ebru ZİYAFET'in “FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE PERİYODİK ÇİZELGENİN ÖĞRETİMİNDE 5E MODELİNİN ÖĞRENCİ TUTUM VE BAŞARISINA ETKİSİ” başlıklı tezi.....tarihinde, jürimiz tarafından Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadıİmza

Üye (Tez Danışmanı):

Üye :

Üye :

ÖNSÖZ

Çalışmalarım süresince rehber olan ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmanın istatistiksel analizlerini yapan ve sonuçları yorumlayan danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA hocama çok teşekkür ederim.

Bu çalışmanın örneklemini oluşturan 30 Eylül Yatılı İlköğretim Okulu öğrencilerine istekli olmaları ve samimiyetlerinden dolayı teşekkür ediyorum.

Manevi desteğiyle bana güç veren babam Hasan ZİYAFET'e teşekkür ediyorum.

Çalışmanın sonuçlanmasında beni yüreklendiren ve manevi desteğini esirgemeyen Selçuk DEMİREZEN'e teşekkür ediyorum.

ÖZET

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE PERİYODİK ÇİZELGENİN ÖĞRETİMİNDE 5E MODELİNİN ÖĞRENCİ TUTUM VE BAŞARISINA ETKİSİ

Ziyafet, Ebru

Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

Mayıs – 2008

Bu çalışmanın amacı. “ Fen ve Teknoloji Dersinde Periyodik Çizelgenin Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi”ni araştırmaktır.

Çalışmanın örneklemini, M.E.B. 30 Eylül Yatılı İlköğretim Bölge Okulu’nda öğrenim gören 45 tane ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma 2007-2008 öğretim yılının birinci döneminde yapılmıştır. Çalışmada öntest- sontest kontrol grubu dizaynı kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini için rasgele iki sınıf seçilmiştir. Kontrol grubuna geleneksel öğretim metoduyla, deney grubuna ise yapılandırıcı öğretime dayalı 5E Metodu ile eğitim verilmiştir. Her iki grupta da periyodik cetvel ile ilgili benzer aktiviteler yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezlerini test etmek için t-testi ve ANCOVA analizi yapılmıştır. Analiz, sonuçlarında, 5E modeliyle eğitim verilen öğrencilerin, başarıları ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin başarıları arasında 5E metodu lehine anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Ayrıca 5E modeliyle eğitim verilen öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumları ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin tutumlarında da geleneksel metot lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, fen ve teknoloji eğitiminde öğrencilerin bilişsel alanın üst düzey davranışlarının kazanılmasında 5E modelinin daha etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji Eğitimi, Periyodik Çizelge, Yapısalılık, 5E Metodu.

ABSTRACT

THE EFFECT OF 5E METHODS ON STUDENT ACHIEVEMENT AND ATTITUDE FOR TEACHING PERIODIC TABLE IN SCIENCE LESSON

Ziyafet, Ebru

M.Sc., Division of Science Teaching

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA

May – 2008

The purpose of this study is to test the effect of 5E model on student achievement and attitude for teaching periodic table in science lesson.

In this study the sample were consisted of 45 students who were from 30 Eylül Boarding Zone Primary School. The study was conducted during the 2007-2008 first semester.

In this study, pre test-post test control grup design was used. The subjects of this study was divided into two (experimental and control) groups randomly. The control group were taught with traditional teaching method, while the experimental group were learned with constructivist learning model. Similar activities which were related to periodic table were used in both groups.

T-test and ANCOVA analysis were used for testing the hypotheses of the study. The results showed that students who were learned with a 5E model scored significantly higher than the students who were taught with traditional teaching method with respect to achievement.

Key Words: Constructivism , Periodic Table, Science Education, , 5E's Method

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
TABLolar ve ŞEKİLLER LİSTESİ	x
 BÖLÜM I.....	 1
 1. GİRİŞ	 1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1 Geleneksel Öğretim.....	8
1.1.2. Öğrenci Merkezli Eğitim	9
1.2. Yapısalcı Yaklaşım	11
1.2.1. Yapısalcı Yaklaşım Ve Öğrenme.....	15
1.2.2. 5E Modeli ve Yapısalcı Yaklaşım	21
1.2.3. 5E Öğrenme Halkası Modeli.....	24
1.2.4. 5E Modeli İle İlgili Çalışmalar	41
1.2.5. Periyodik Çizelge İle İlgili Yapılan Çalışmalar	45
1.2.6. Tutum ve Fen Eğitimi	46
1.3. Amaç	48
1.4. Problem ve Alt Problemler.....	48
1.4.1 Problem cümlesi:.....	48
1.4.2. Alt Problemler:.....	49
1.5. Hipotezler	49
1.6. Önem	50
1.7. Varsayımlar	50

1.8. Sınırlılıklar	51
1.9. Tanımlar	51
BÖLÜM II.....	53
2.YÖNTEM.....	53
2.1.Araştırmanın Modeli	53
2.3.Değişkenler	54
2.3.1.Bağımlı Değişkenler	54
2.3.1.1.Başarı	55
2.3.1.2.Tutum	55
2.3.2.Bağımsız Değişken	56
2.3.3.Kovaryatlar.....	56
2.4.Ölçme Araçları	56
2.4.1.Başarı Testi	56
2.4.2. Fen ve Teknoloji Tutum Testi.....	57
2.5. Veri Toplama Aracının Uygulanması	58
2.5.1.Kontrol Grubu	58
2.5.2. Deney Grubu	59
2.8.Verilerin Analizi.....	60
BÖLÜM III	62
3. BULGULAR VE YORUMLAR.....	62
3.1. Bulgular.....	63
3.2.Yorumlar	78
BÖLÜM IV	80
4.TARTIŞMALAR VE ÖNERİLER	80
4.1.Sonuçların Tartışılması:	80
4.1.1.Öğrenci Başarısı.....	80

4.1.3.Tutum	82
4.2.Öneriler	83
KAYNAKÇA	85
EKLER	105
ÖZGEÇMİŞ	131

KISALTMALAR

KBKT	Konu Bilgi ve Kavrama Testi
FBTT	Fen Bilgisi Tutum Testi
N	Öğrenci Sayısı
M	Ortalama
SD	Standart Sapma
df	Serbestlik Derecesi
T	T değeri
P	Anlamlılık
$M_{Düzel}$	Düzeltilmiş Ortalama
SS	Standart Sapma
F	Frekans
Başk.	Başkaları
η_p^2	Eta-kare

TABLOLAR ve ŞEKİLLER LİSTESİ

Tablo-1 : Çalışmada Kullanılan Araştırma Dizaynı.....	54
Tablo- 2.1. : Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Ön Test Puanları İlişkisz Örneklem T-testi Sonuçları.....	61
Tablo- 2.2. : Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Testi Öntest Puanları İlişkisz Örneklem T-testi Sonuçlar.....	62
Tablo-2.3.: Hipotez 1'e İlişkin ANCOVA Analizi Betimsel İstatistik Sonuçları.....	63
Tablo 2.4.: Hipotez 1'e İlişkin ANCOVA Analizi Kestirel İstatistik Sonuçları.....	63
Şekil 2.1.: Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Öntest ve Sontest Ortalamalarının Sütun Grafiği.....	65
Tablo 2.5. : Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Testi Sontest Puanlarının T-testi Sonuçları.....	66
Şekil 2.2. : Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Testi Öntest ve Sontest Ortalamalarının Sütun Grafiği.....	67
Tablo 2.6.: Deney Grubunun Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem T-testi Sonuçları.....	68
Şekil 2.3.: Deney grubunun Başarı Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile Değişim Grafiği.....	69

Tablo 2.7.: Kontrol grubunun Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem T-testi Sonuçları	71
Şekil 2.4.: Kontrol Grubunun Başarı Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile Değişim Grafiği.....	72
Tablo 2.8.: Deney Grubunun Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem T-testi Sonuçları.....	73
Şekil 2.5.: Deney Grubunun Tutum Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile Değişim Grafiği.....	74
Tablo 2.9.: Kontrol Grubunun Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem T-testi Sonuçları.....	75
Şekil 2.6.: Kontrol Grubunun Başarı Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile Değişim Grafiği.....	76

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojiadaki değişimle birlikte insanların ihtiyaç ve beklentileri de değişmektedir. İnsanların bu değişimlere uyum sağlayabilmeleri eğitimle mümkün olabilir. Bir ülkenin insanların uygarlık düzeyine çıkabilmeleri, doğrudan eğitim sistemine bağlıdır. Şu halde ülkelerin kalkınması için eğitim sistemlerinin de çağın gerektirdiği şekilde değişmesi gerekmektedir.

Eğitim, istendik davranış oluşturma ya da değiştirme sürecidir (Senemoğlu, 1998). Öğrenme ise, bireyin kendi yaşantısı yoluyla davranışlarında meydana gelen değişimdir. Eğitim sürecinin temeli olan öğrenme süreci bireyin doğumuyla birlikte başlar ve okullarda planlı ve programlı olarak devam eder. Eğitim alanında meydana gelen gelişmeler öğretim programları ile bireylere aktarılır.

Bilim ve teknolojiyle doğrudan ilişkili disiplinlerden birisi “Fen Bilimleri”dir. Fen bilimleri, gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olaylar hakkında da tahminde bulunma çabalarıdır. Bilim adamlarının

doğayı incelemede kullandıkları becerilere ve düşünme süreçlerine ‘bilimsel süreçler’ denir. Bu süreçler temel süreçler ve deneysel süreçler olmak üzere ikiye ayrılır (Turgut ve başk.,1997; Akgün, 2001; Kaptan,1999).

1) Temel süreçler

- Gözlemlleme
- Sınıflama
- Ölçme ve sayıları kullanma
- Uzak ve zaman ilişkilerini kullanma
- Yordama
- Önceden kestirme

2)Deneysel süreçler

- Hipotez kurma ve yoklama
- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme
- Yaparak tanımlama
- Model yaratma
- Deney düzenleme ve yapma

Bilimsel süreçlerin önemini anlayan fen öğretmenleri, fen öğretiminde değişikliğe giderek öğretimin yanında, bilimsel düşünebilmek, bilim yapabilmek ve insanın her alanda sağlıklı düşünmesi için gerekli olan bu becerileri geliştirmeye yönelik fen öğretimini amaçlamaktadırlar (Kılıç, 2003).

Fen Bilimleri, yaşam biçimimizi etkileyen olaylardan haberdar olmamızı sağlayan en önemli disiplinlerden biridir. Birey bu olaylarla ilgili ilk bilgilerini ailede ve yakın çevresinde oluşturmaya başlar ve bu süreç okulda devam eder. Okulda fen bilgisi dersi sayesinde, formal olarak devam eden bu süreç oldukça önemlidir. Okulda öğretilen fen bilgisi yetersizse, çocuklar, bilim ve teknolojinin hakim olduğu bir dünyada yaşam için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar (Turgut ve başk.,1997) .

Fen bilimcilerin son yıllarda yaptıkları araştırmalar, çoğu insanın doğa ile ilgili olarak kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve bu kavram yanılgılarını gidermede tipik öğretimin yetersiz kaldığını gösteriyor (Yager, 1991).

Çeşitli ülkelerin belirli alanlardaki düzeylerini belirlemek amacıyla çeşitli kuruluşlar tarafından çalışmalar yapılmaktadır. IEA da bu kuruluşlardan biridir. IEA (International Association for the Evaluaton of Educational Achievement) , eğitim alanında, uluslar arası ölçme-değerlendirme yapan bir kuruluştur. IEA dört yılda bir fen ve matematik alanlarında sınav yaparak, katılan ülkeleri karşılaştırmaktadır. 1999 yılında üçüncü kez yapılan sınava, ülkemiz ilk defa katılmıştır. Bu sınava, Türkiye de dahil olmak üzere 38 ülke katılmıştır.Sınavda 146 sorudan oluşan fen bölümü; Dünya Bilimi, Canlı Bilimi, Fizik, Kimya, Çevre ve Kaynaklar ve Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası olmak üzere altı alt daldan oluşmaktadır (Süzen,2004).

TIMSS-R (Third Internetal Mathematics and Science Study-Repeat) 'de, fen alanında, uluslar arası ortalama puan, 488'dir. Türkiye, 433 ortalama puanla 33. ülke olmuştur ve ortalaması uluslar arası ortalamadan manidar farkla düşüktür. Türkiye, fenin altı ayrı dalında da uluslar arası ortalamanın altında kalmıştır. Dünya Bilimi'nde 34., Canlı Bilimi'nde 32., Fizik'te 33., Kimya'da 33., Çevre ve Kaynaklar'da 30. ve Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası alanında 33. olmuştur. Ders saatleri açısından, sınıflar ilerledikçe ders saati diğer ülkelerde artarken, Türkiye'de, 4, 6 ve 8. sınıflarda hiç artmamakta ve %10'da kalmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerden toplanan verilerin analizi sonucunda Türkiye, fen derslerinden en az deney yapan ülkeler arasındadır . Öğretmenlere 8.sınıfta yıl boyunca fen derslerine ayrılan zaman sorulunca, Türkiye, kendi gibi birleştirilmiş fen dersi gören ülkeler arasında, en az fen dersi yapan ülkelere dendir (Süzen,2004).

Finlandiya, Japonya, Singapur gibi ülkelerin müfredat değişimlerine bakıldığında birçok karşıt fikir ve ikilemle karşılaşılmaktadır. Japonya ve Singapur'da müfredatta yapılmış olan değişimlerin altındaki önemli nedenlerin; akademik ve sınav merkezli, sıkıcı ve zor olmaları, farklılıkları seçememeleri ve geleneksel tekniklere göre değerlendirmenin yapılması gibi kavramların olduğunu

ortaya koyulmuştur. Bu iki ülkenin karşılaştığı problemlerle ülkemiz eğitim sistemi içinde de sıkça karşılaşıldığı söylenebilir. İki ülkenin karşılaştığı ikilemlerin “yöresellik-küresellik, öğretmen merkezli-öğrenci merkezli, merkezi müfredat-okul temelli müfredat, müfredat bütünlüğü-müfredat farklılığı, genellik-seçkinlik, yarışmacılık-işbirlikçilik, iletim-yaratıcılık, seçim için değerlendirme-gelişim için değerlendirme, mevcut duruma uymak-ideal müfredata katılım” şeklinde olduğu görülmektedir . Bunların sadece Japonya ve Singapur’un fen müfredatlarında karşılaşılan ikilemler olmadığı, Türkiye’deki fen müfredatının değişmesinin altında yatan nedenlerin önemli bir kısmını oluşturduğu ifade edilebilir. Müfredatın değişme gerekçelerine bakıldığında bilgi temelli topluma geçiş, küreselleşme, yaşam boyu öğrenme, yapısalcı yaklaşım, teknoloji eğitimi, alternatif değerlendirme, geçmişte kullanılan müfredatların eksik ve yetersiz kabul edilmesi, eğitimde verimlilik, fırsat eşitliği kavramları yer almaktadır (MEB, 2005; Ceylan, 2006).

Ülkemizdeki fen programları cumhuriyet dönemi başlarından itibaren önemli ölçüde batıdaki gelişmelerin ve fen programlarının etkisi altında kalmıştır. Bunlardan en önemlisi modern programlar olarak bilinen ve ABD’de geliştirilmiş olan CHEM Study (Chemical Education Material Study), BSCS (Biological Science Curriculum Study), PSSC (Physical Science Study Commitee) ve diğer bazı fen müfredatlarıdır (Ayas, 1995). Bu programların Türkçe’ye çevrilerek ülkemizde uygulandığı ve programların geliştirildikleri ülkelerdeki gibi başarılı olamadıkları tespit edilmiştir. Çünkü programların geliştirildiği ülkeler ile ülkemiz arasında önemli ekonomik, kültürel ve sosyal farklılıklar bulunmaktadır (Ayas vd., 1993). Programların Türkçe’ye bire bir çevirisinin yapılarak ülkemiz eğitim sisteminin, kültürel ve sosyo-ekonomik yapısına uygunluğunun derinlemesine araştırılmadan uygulamaya konulması ciddi başarısızlıkların yaşanmasına neden olmuştur. Benzer bir durum uygulamaya konulan Fen ve teknoloji öğretim programı için de geçerli olmaktadır (Apaydın vd., 2006). Bu sorun, programın ülkemiz şartlarına göre dönüşümünü ve uygulanabilirliğini sağlayan araçlara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu dönüşümü yapmanın en kolay ve kısa yolu ise ünite bazında rehber materyallerin geliştirilmesi ve kullanılmasıdır.

Program geliştirme çalışmaları hangi modelde hazırlanırsa hazırlansın, öncelikle programda hedef kitlenin belirlenen kazanımlara ulaşması veya davranışları göstermesi amaçlanır. Buna göre de öğretim etkinlikleri düzenlenir (Kılıç, 2005). Fakat fen ve teknoloji öğretim programı için yapılan pilot çalışmalarda genellikle programda belirlenen bazı kazanımlarda değişiklik yapıldığı görülmektedir (MEB, 2005). Bununla birlikte pilot çalışmalarda, fen ve teknoloji öğretim programı ile ilgili olarak öğretmen eğitimi, öğrenme ortamı, öğretim yöntemleri, ölçme-değerlendirme yaklaşımları ve öğrenci tutumları hakkında ciddi anlamda geri bildirimlerin olmadığı dikkat çekmektedir (ERG, 2005; Tekışık, 2005). Bu ise gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin karşılaşılabilecekleri problemleri aşmada ve neyi, nasıl, ne şekilde öğrenebilecekleri konusunda yeterli kaynaklarının olmamasına neden olmaktadır.

Yeni öğretim programının öğretmene “öğretici” yerine “ortam düzenleyici”, “yönlendirici” ve “kolaylaştırıcı” roller yüklemesi ve programda öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli eğitime geçilmeye çalışılması, programı önceki fen programlarından ayıran önemli bir özellik olmaktadır (Erdoğan, 2005; MEB, 2005). Fakat programda verilen örnek etkinliklere bakıldığında öğretmenin merkezde olduğu ve aktaran rolünü devam ettirdiği gözlenmektedir. Ülkemizde uzun yıllar boyunca geleneksel yaklaşımın uygulandığı göz önüne alındığında bu değişimin kolay olmayacağı görülmektedir (ERG, 2005). Bununla birlikte, fen bilgisi öğretmenlerinin geleneksel yaklaşımla yetişmeleri (Çepni, 1993), onların yeni-alternatif yaklaşımları kullanmaya karşı dirençli ve ön yargılı olmalarına neden olabilir (Özsevgeç vd., 2004). Bu durum öğretmenlerin öğretimlerinde, öğretmen merkezli yaklaşımları kullanmalarının en önemli nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Özsevgeç vd., 2004). Dolayısıyla öğrenci merkezli yaklaşıma sahip olan fen ve teknoloji öğretim programının etkili olarak uygulanabilmesi için öğretmenlerin programı, tamamen kavramaları, anlamaları ve benimsemeleri gerekmektedir.

Akademik çalışmalarda 2-3 ay gibi bir süreç alabilecek HİE (Hizmet İçi Eğitim)’in bir-iki hafta gibi kısa zaman diliminde ve alanında uzman olmayan

kişilerce öğretmenlere aktarılmasının öğretmenlerin programı sağlıklı bir şekilde uygulayamamalarına neden olacağı açık şekilde görülmektedir. Yapılan HİE'lerin etkisiz ve yetersiz olmasının; (1) öğretmenlerin yapısalcı bir öğretmenin göstermesi gereken özellikleri kazanamamasına ve sergileyememesine, (2) yapısalcı modele göre öğrenme ortamları tasarlayamamasına ve oluşturamamasına, (3) öğretim yaklaşımlarını etkili şekilde kullanamamasına, (4) alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımlarını kullanamamasına dolayısıyla süreci ve öğrenmeyi değerlendirememesine ve (5) zorlandıkları yerlerde geleneksel yöntemi kullanmalarına neden olacağı düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar yukarıda belirtilen problemlerle karşılaşılma olasılığının fazla olduğunu göstermektedir (Gözütok vd., 2005; Kılıç, 2005; Yaşar vd., 2005; Kuzuoğlu, 2005).

Fen ve teknoloji öğretim programının etkili olarak uygulanmasını etkileyen faktörlerden bir diğeri “okullarda programın içeriğine uygun yeterli sayıda araç-gereç var mıdır?” sorusuna verilecek olan cevaptır. Yeterli donanımına sahip okullarda gerekli araç-gereçler bulunabilecekken, gelişimi az olan köy hatta kent okullarında program için yeterli araç-gerecin olma ihtimalinin az olduğu/olacağı herkesçe bilinmektedir. Program doğası itibariyle, gözleme ve etkinliğe dayalı olmakta ve öğrenciler çeşitli bilgi kaynaklarına yönlendirilmektedir. Kütüphane, laboratuvar ve sınıfta, programın içeriğine uygun araç-gerecin eksik veya yetersiz olması, programın uygulanmasını olumsuz yönde etkileyecektir. Öğretim programında teleskop, bileşik makine gibi bazı teknolojik tasarımların ve etkinliklerin yapılabilmesi için gerekli araç-gerecin birçok okulda bulunmayabileceği açıktır. Bununla birlikte programda öğrencilerin araştırma yapmak için farklı meslek gruplarına, kütüphane, İnternet, meteoroloji, baraj, santral, değirmen veya havaalanı gibi kaynaklara yönlendirildiği görülmektedir (MEB, 2005). Ülkemizde birçok okulda veya yerleşim yerinde programda yönlendirilen bu tür kaynakların ve yeterli araç-gerecin olmadığı dikkate alındığında; etkinliklerin ve teknolojik tasarımların yapılmasında, bilginin somutlaştırılmasında, fen, teknoloji, toplum ve çevre kazanımlarının gerçekleşme düzeylerine ulaşılmasında ve öğrenmenin güçlü kılınmasında problemlerle karşılaşılacağı açıktır.

Fen ve teknoloji öğretim programının gerek felsefe gerekse diğer birçok yönden değişmesi öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanabilecekleri ders kitaplarının da köklü olarak değişmesine neden olmuştur. Fakat hazırlanan ders kitaplarının geleneksel yaklaşımdan kurtulamadığı, çoklu zeka, keşfedici ve ispatlama yöntemlerinin veya bunların sentezlerinin etkin olduğu ve kitapların beklenen düzeyde etkili olamadıkları belirlenmiştir (Köksal ve Armağan, 2006). Yapısalcı kurama uygun hazırlanan bir ders kitabının; sorun çözmeye yönelik açık uçlu sorulara sahip olması, öğrenciler arasında işbirliğini sağlaması, günlük yaşamla ilgili bağlantılara, konu veya kavramlarla ilgili farklı ve çeşitli örneklerle yer vermesi, öğrencileri ulaşılabilir kaynaklara yönlendirmesi ve farklı değerlendirme etkinliklerini içermesi gerekmektedir (Yıldız, 2004). Hazırlanan ders kitapları her ne kadar yapısalcı kurama uygun bazı özelliklere sahip olsalar da tam anlamıyla yapısalcı ders kitaplarının özelliklerini taşımadıkları görülmektedir (Köseoğlu vd., 2003). Öğretmenlerin kendilerine en büyük yardımcı olarak gördükleri ders kitaplarının yapısalcı yaklaşımın niteliklerine göre hazırlanmaması programı anlamada oldukça zorlanan öğretmenleri daha da zor durumda bırakabilecektir (Çepni, 1997).

Son 10 yılda ülkemizde fen öğretim programları üç kez değişmesine rağmen bu programları aynı öğretmenler uygulamaktadır. Yeni fen ve teknoloji öğretim programının pilot uygulamasında, öğretmenlerin yeterli düzeyde HİE'ne tabii tutulmadıkları, programın özelliklerini anlamada ve uygulamada problemlerle karşılaştıkları, yeterli ve gerekli miktarda araç-gereçlere sahip olmadıkları, uygun öğrenme ortamı oluşturmada, öğrenme etkinlikleri geliştirmede ve ölçme değerlendirme yaklaşımlarını kullanmada kendilerini eksik ve yetersiz gördükleri bilinmektedir (Gözütok vd., 2005; Tekışık, 2005; Kılıç, 2005; Kuzuoğlu, 2005; Yaşar vd., 2005; Kılıç, 2005; Özsevgeç vd., 2006a). Programın ülke genelinde uygulanmasıyla öğretmenlerin daha fazla problemlerle karşılaşacakları ve karşılaşılan problemlerin çeşitliliğinin artacağına inanılmaktadır. Hazırlanan raporlar bu düşüncüyü doğrulayacak yöndedir (Hançer ve Ata, 2005; ERG, 2005). Bu problemlerin çözüme kavuşturulamaması öğretmenlerin programın uygulanabilirliğine ve etkililiğine olan inanç ve tutumlarını ve hazırbulunuşluklarını olumsuz yönde etkileyeceği açık olarak görülmektedir.

Bütün bu problemlerin çözüme kavuşturulması gerek program uygulayıcıları gerekse araştırmacılar için bir gereklilik olmaktadır. Öğretmenlere programın uygulamalarına yönelik zengin bir içerik sunabilen, deneyimlerini ve bilgilerini artırabilen, dinamik bir öğrenme ortamı ve öğrenme döngüsü oluşturmalarına yardımcı olabilen, yapısalcı öğrenme kuramına göre geliştirilmiş ve bu öğrenme kuramında yer alan çeşitli öğrenme ve ölçme-değerlendirme araçlarını etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayabilen rehber materyallerin geliştirilerek kullanılması, yukarıda belirtilen noktaların aşılmasını sağlayabilir (Özsevgeç, 2006).

1.1.1 Geleneksel Öğretim

Geleneksel öğretim yaklaşımına uygun eğitim, öğretmen merkezli olarak sürdürülür. Öğretmen bilgiyi aktaran, öğrenci ise bilgiyi alan konumundadır. Öğrenciye sunulacak materyalin yapılandırılması ve aşama aşama öğrenciye sunulduğunda öğretmen aktiftir. Öğrenciye kazandırılacak hedefler, hedeflere ulaştıracak etkinlikler, etkinlikler için ayrılan zaman belirlidir. Öğrencinin performansı izlenir ve öğrenciye anında dönüt verilerek yönlendirilir. Öğretim hedefleri, öğrencilerin yeteneklerine uygun materyal seçimi ve öğretimin basamak basamak ilerleyişi öğretmenin kontrolünde olmakla birlikte, etkileşim otoriter değildir (Senemoğlu, 1998).

Geleneksel öğretim yaklaşımına göre yürütülen derslerin yapısı yoğun bir şekilde kitaplara dayanır. Bu durum, öğrencinin bilmesi gereken sabit ve sınırları belirgin bir bilimsel bilgi yapısı olduğuyla ilgili hatalı düşünceyi destekler. Öğretilmek istenen bilimsel bilgiler parçalara ayrılır ve bir bütün halinde öğrenciye öğretilmeye çalışılır. Öğretmenler bilgi kanalları olarak çalışırlar ve öğrencilere zihinlerindeki düşüncelerini ve bilgilerini aktarmak için çaba harcarlar. Öğrenci kaynaklı sorular, bağımsız ve yaratıcı düşünceler veya öğrenciler arasında etkileşim minimum düzeydedir. Geleneksel öğretim yaklaşımı, kullanım kolaylığından, zamanın verimli kullanıldığı düşünülüşünden ve alışılmış öğretim

yaklaşımı olduğundan öğretmenlerin büyük bir kısmı tarafından tercih edilmektedir (Ekici, 2007).

Fakat bu öğretim yaklaşımının bazı sınırlılıkları söz konusudur. Örneğin bu öğretim yaklaşımı ancak öğrencilerin birtakım kesin bilgileri ve çok iyi tanımlanmış becerileri kazanmaları ve kendilerinden istenildiğinde bu bilgi ve becerileri aynen tekrar etmeleri amaçlandığı durumlarda başarılı olabilir. Diğer yandan, öğretimin amacı öğrencilere anlamayı, düşünmeyi, üretmeyi veya problem çözmeyi öğretmek olduğunda geleneksel öğretim sınırlı bir değere sahiptir. Günümüz toplumlarının sadece birtakım temel bilgi ve becerileri kazanmış insanların yanında, düşünebilen, bilgiyi uygulayabilen, üretebilen ve problem çözebilen bireylere daha çok gereksinimleri olduğu gerçeği göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenin sınıfta geleneksel öğretimden farklı öğretim yaklaşımlarını da uygulaması gerekmektedir (Saban, 2002).

1.1.2. Öğrenci Merkezli Eğitim

Öğrenci Merkezli Eğitim Uygulama Modeli'nin temel hedefi öğrenciyi merkeze alarak; birey olarak kendisinin ve sistemin ihtiyaç duyduğu değişim sürecini başlatmaktır. Modern dünyanın insanından, zor anlarda isabetli kararlar alıp uygulamaya geçmesi, yaratıcı düşünmesi, problem çözme yeterliğine sahip olması, öğrenmeyi öğrenmesi, işbirliğine yakın olması, kendi kendini yönetebilmesi beklenmektedir. Öğrenci merkezli eğitim, öğrenmeyi öğrenmenin esas olduğu, her öğrencinin farklı zaman, tür ve hızda öğrenebileceğine inanan, düşünme becerilerini geliştirmenin yaratıcı düşünceyi geliştirdiğini kabul eden bir yaklaşımdır. (Ergin, 2006)

Öğrenmeyi öğrenmeye dayalı olan öğrenci merkezli öğretimde, öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip olması gereken bazı nitelikler Özden (2003), tarafından belirtilmiştir:

- Öğrenme sürecinin doğası hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- Öğrenme sürecinin amaçları hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- Bilginin yapılanması hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- Güdünün (motivasyonun) öğrenmeye etkisi hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- Öğrenme için içgüdüsel güdülenmeyi kullanabilmelidir.
- Motivasyon özelliklerinin farkında olabilmeli ve öğrenmeyi zenginleştirebilmelidir.
- Gelişim özellikleri ve sınırlılıklar hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- Sosyal ve kültürel çeşitliliğin farkında olabilmelidir.
- Sosyal kabul, kendine güven ve öğrenme arasındaki ilişkiyi görebilmelidir.
- Öğrenmedeki bireysel ve kültürel farklılıkların bilincinde olmalıdır.
- Bilişsel ve sosyal süzgeçlerin farkında olmalıdır (Nuhoğlu, 2004).

“ Öğrenci Merkezli Eğitim” denilen yaklaşıma göre öğretmenin rolü yeniden tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre öğretmen, öğrenme sürecine rehberlik eden, onlara belli başlı ipuçları veren ve onlara bilgiye kendi kendilerinin ulaşmasına fırsat veren bir konuma getirilmiştir. Öğrenci merkezli eğitim, günümüzde neredeyse tüm ileri ülkelerde bir slogan haline getirilmiş bulunmaktadır. Öğretmenin öğrenciye sınıf içi ödev verip, bir köşede pasif olarak oturması ya da öğrencilere ders anlattırıp eleştirisini yapan öğretmenin yaptığı iş elbette öğrenci merkezli eğitim değildir. Öğrencilerin düşünmeye, bilgiye ulaşmaya ve keşfetmeye özendirilmesi, yaratıcılık ve grup çalışmasının öne çıkarılması öğrenci merkezli eğitimidir. Böyle bir eğitimde öğretmenin rolü gerçekte, bir bilen olarak tek otorite kimliği ile tahtada ders anlatmadan daha zor ve daha önemlidir. Bu nedenle fen öğretiminde başarıya ulaşma büyük ölçüde iyi yetişmiş nitelikli öğretmenin becerisinden ve eğitim/öğretim yaklaşımından geçmektedir (Bozdemir, 2004).

1.2. Yapısalcı Yaklaşım

Bu bölümde yapısalcı öğrenme kuramı özetlenmiş ve bu kuram içinde yer alan öğretme-öğrenme modellerinden biri olan 5E modeli hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonra literatürde 5E modeli ve periyodik çizelge kavramlarına yönelik yapılan çalışmalar detaylı olarak sunulmuştur.

Yapısalcı öğrenme teorisi günümüzde en sık kullanılan ve oldukça popüler olan bir öğrenme teorisidir. Literatürde bütünleştirici, inşacı, oluşturmacı, yapısalcı, konstruktivizm, yapılandırmacılık, zihinde yapılanma kuramı gibi terimlerle adlandırılmaktadır. Yapısalcılığın temeli Giambatista Vico'ya kadar gitmektedir (Yager, 1991; Sewell, 2002). Yapısalcı öğrenme, felsefi temellere sahip olmakta ve sosyoloji, antropoloji, bilişsel psikoloji ve eğitime uygulanabilmektedir. Yapısalcı öğrenme teorik felsefe açısından düşünüldüğünde ise John Dewey, Jean Piaget, Thomas Kuhn, Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Ernst Von Glasersfeld gibi bilim adamlarının fikirleri üzerine yapılandırıldığı söylenebilir (Çalık, 2006). Yapısalcı öğrenmenin psikolojik yönü Piaget'in özümseme teorisine dayanmakla birlikte Bruner'in bağımsız öğrenme ve Ausubel'in öğrencilerin ön fikirleri üzerinde durması yapısalcı öğrenmenin gelişimine önemli katkılar sağlamıştır (Köseoğlu ve Kavak, 2001; Rezai ve Katz, 2002; Çalık, 2006).

Yapısalcı teori, öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yola çıkarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebildiklerini önemle vurgulamaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983; Ayas, 1995; Ayas vd., 1997; Akkuş vd., 2003). Yapısalcı öğrenme, bir öğrenme kuramıdır (Brooks ve Brooks, 1993; Haney ve McArthur, 2002; Akar ve Yıldırım, 2004). Yapısalcı öğrenme, dünyayı veya zihne ulaşan bilgileri anlamlaştırma sürecidir (Duffy ve Orrill, 2001; Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2004). Yani öğrenme, bilginin var olan bilgilerle kıyaslanması ve karşılıklı etkileşmesi sonucu kavramsal yapının oluşmasıdır (Fung, 2000; Köseoğlu ve Kavak, 2001; Valanides, 2002; Sewell, 2002; Akpınar ve Ergin, 2004; Özmen, 2004). Öğrenme sürecinde öğrenciler önceki deneyim ve ön bilgilerini temel alınarak yeni karşılaştıkları durumlara anlamlar

verirler (Hewson ve Hewson, 1983, 1984; Shymansky, 1992; Jaworski, 1993; Chang ve Grabowski, 1994). Her ne kadar öğrenme, bilginin öğrencinin kendi zihninde bireysel olarak yapılandırması olarak gerçekleşse de yapısalcılıkta sosyal etkileşim oldukça önemlidir. Çünkü öğrenciler öğrenme sürecinde sık sık diğer bireylerle karşılıklı olarak etkileşime girer ve akran öğrenimini gerçekleştirir (Taber, 2001).

Farklı yapısalcı öğrenme türlerinde hem fikir olunan, temel kurallardan birisi, bilginin öğrencinin zihninde yapılanması ve öğrencinin aktif katılımının sonucunda meydana gelmesidir (Bodner, 1990; Yager, 1991; Jaworski, 1993). Yani, bilgi öğretmenin kafasından, öğrencinin kafasına olduğu gibi aktarılamaz (Bodner, 1990; Yager, 1991). Başka bir ifadeyle, bilgi dünyanın nesnel bir sunumu değil daha ziyade onun bireyde yapılanmasıdır (Yager, 1991; Phillips, 1995).

Oluşturulan yapısalcı bir öğrenme ortamında öğrenmenin gerçekleşmesi için beş özelliğin sağlanması gerekmektedir (Driscoll, 1994).

1. Otantik aktiviteleri içeren kompleks öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Öğrenciler günlük hayatla ilişkili problem durumları ile karşı karşıya bırakılarak bunları çözmeyi öğrenmelidirler.
2. Yapısalcı öğrenmenin önemli bir tamamlayıcısı olan sosyal etkileşimin oluşması sağlanmalıdır. Bu şekilde öğrenciler birbirlerinin fikirlerini paylaşarak akran öğrenmesini gerçekleştireceklerdir. Bu şekilde her bir öğrenci birçok farklı açıdan olaya bakış şeklini görecekları için daha iyi anlama ve öğrenme sağlanılacaktır.
3. İçerik belli bir düzene göre sıralanarak farklı ve çeşitli sunumlara olanak sağlayacak şekilde olmalıdır. Bu şekilde öğrenciler içeriği farklı yöntem ve tekniklerle ve araç-gereçlerle işleyecekleri ve sonuçlarını değerlendirecekleri için kısmen anlamının önüne geçilerek tam bir anlama sağlanmış olunacaktır.
4. Öğrenciler kendi anlamaları ve öğrenmelerinin farkında olmalıdırlar. Bu şekilde öğrenciler düşüncelerini ve fikirlerini savunabilecek ve çoklu bakış açlarına sahip

olacaklardır.

5. Öğrenci merkezli öğrenme oluşturulmalıdır. Bu şekilde öğrencilerin neyi, nasıl çalışacaklarına veya anlayacaklarına aktif olarak karar verebileceklerdir.

Yapısalcı eğitim ortamları, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde düzenlenir. Bu tür eğitsel ortamlar sayesinde bireyler, zihinlerinde daha önce yapılandırdıkları bilgilerin doğruluğunu sınıama, yanlışlarını düzeltme ve önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyma fırsatını elde ederler (Yager, 1991).

Yapısalcı öğrenme ortamlarında öğretmenin belirgin rolleri vardır. Öğretmen bilgiyi birebir aktaran kişi yerine öğrenciyi yönlendiren bir rehber konumundadır. Öğretmenin otantik öğrenme ortamında öğrencileri yönlendirebilmesi ve sorulara cevap verebilmesi için güçlü bir alt yapıya ve deneyime ihtiyacı vardır (Ayas vd., 2006). Yapısalcı öğretmen, hedefleri, davranışları ve becerileri öğretimin amaçları olarak ele almaktan daha çok, kavram gelişiminin sağlanmasına, derinlemesine öğrenilmesine ve dinamik bir öğrenme döngüsünün oluşturulmasına çalışmaktadır. Yapısalcı öğretmenin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Brooks ve Brooks, 1993; Zahorik, 1995; Holt-Reynolds, 2000).

- 1- Öğrencinin özerkliğini kabul eder ve öğrenciyi bireysel karar vermeye karşı cesaretlendirir.
- 2- Elde ettiği ham verileri, veri kaynaklarını ve öğretim materyallerini birbirleriyle etkileşim içinde ve beceri ile kullanır.
- 3- Etkinliklerini gerçekleştirirken ve değerlendirme yaparken; uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme gibi ileri bilişsel becerilerin gelişmesini sağlar.
- 4- Öğrencilerin becerilerini bütün yönlerden tanımlar ve bir olayın çözüm sürecinde neler yaptıklarını veya yapabileceklerini belirler.
- 5- Öğretimden önce öğrencilerin önbilgilerini derinlemesine araştırır.
- 6- Değerlendirme sürecinde öğrencileri arkadaşları ve öğretmeni ile etkileşime girmeleri için teşvik eder.

- 7- Düşündürücü, açık uçlu sorularla öğrencileri araştırma yapmaya ve birbirlerine soru sormaya karşı cesaretlendirir.
 - 8- Değerlendirme sürecinde öğrencilerin yanlış anlamaları ile ilgili tecrübeler edinmelerini böylece eski ve yeni bilgilerini yeniden organize etmelerini sağlar.
 - 9- Soru sorduktan sonra cevap için yeterince süre verir.
 - 10- Ortak bir fikir oluşturulması ve fikirler arasındaki ilişkileri kurmaları için gerekli zamanı sağlar.
 - 11- Değerlendirmeyi, öğrenme süreci olarak ele alır ve farklı yöntem ve teknikleri kullanarak güvenilir bilgiler elde eder.
 - 12- Değerlendirme yaparken, kavramların ve olguların geniş bir şekilde uygulanmasını, gerçeklerle ve olaylarla uyuşmasını temel alır.
 - 13- Somut deneyimleri kullanarak, öğrencilerin soyut teori ve kavramları yapılandırmalarını ve genelleme yapmalarını sağlar.
- Yapısalcı fen öğretimini bir diğer önemli bileşeni öğrencidir. Yapısalcı öğretim öğrenci merkezli bir eğitim süreci olup öğrenci aktif olarak rol alır. Öğrenci, öğretmenin yönlendirmeleri ile bilgileri keşfetmekte, öğrendiği bilgileri yorumlamakta ve önceki bilgileri ile etkileştirmektedir. Yapısalcı fen öğretiminde öğrencinin rolleri şu şekilde sıralanabilir (İşman vd., 2002):
- Öğrenciler işbirlikçi öğrenme ile araştırdıkları bilgileri öğretmene ihtiyaç duymadan grup içinde tartışarak doğru bilgiye kendileri ulaşmaya çalışırlar.
 - Yapısalcı fen öğretiminde öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Neyi öğrenip neyi öğrenmeyeceklerine kendileri karar vererek grup veya bireysel çalışmalarla öğrenmeyi gerçekleştirirler.
 - Öğrenci karşılaştıkları sorunlara çözüm üretirken hazır bilgileri kullanmak yerine araştırmaları sonucunda elde ettiği bilgilerden faydalanır.
 - Öğrenciler bilgiye sadece sınıfta, kitaplarda veya okulda değil aynı zamanda teknolojik gelişmeleri de takip ederek birinci elden ulaşır. Ulaştıkları bilgileri arkadaşları ile paylaşarak akran öğrenmesini gerçekleştirirler.

1.2.1. Yapısalcı Yaklaşım Ve Öğrenme

Yapısalcılık, bir öğrenme ve anlamlandırma teorisidir. Bilginin doğasını ve insanın nasıl öğrenmeye başladığının bir açıklamasını bizlere sunar. Bireyler kendi kavrayış ve bilgilenmelerini karşılıklı etkileşim yoluyla oluşturmayı; bildikleri, inandıkları fikir, olay ve aktivitelerle ilişkili olarak sürdürürler (Bağcı,2003).

Fen eğitiminde yer alan yeni reform çabaları, yapısalcılığın ilkeleri tarafından şekillendirilmiştir. Yapısalcı teoristler, öğrenmeyi, öğrencinin kişisel deneyimleri ve deneysel aktiviteleri doğrultusunda aktif bir biçimde bilgilerini yapılandırdıkları bir süreç olarak almaktadırlar (Bodzin 1999).

Yapısalcı görüş, anlamlı öğrenmenin deneyimlere bağlandığını destekler. Capio, (1994)'a göre, öğrenciler, çevrelerindeki yorumlamaları sayesinde, bilişsel yapıyı geliştirmek için kılavuzluk eden bir dizi deneyimlere sahiptirler ve öğretmenlere, gerekli düzenlemeleri yapmak, varolan yapılarına eklemeler yapmak için yardım istemeye gelirler. Fakat öğrencilerin her biri farklı bilişsel yapılara sahiptirler. Eğer yeni materyal, öğrencinin dünya görüşünün bir yansıması olursa, öğrenci, bilgiyi varolan temelinin üzerine yapılandırır.

Öğretim, öğrencinin bilimsel görüş ve varolan kavramları arasında bağlantı kurmasını desteklemelidir. Fen öğrenimi sadece yeni kavramsal yapıları değil ayrıca bilgi için akıl geliştirmeyi kapsar (Scott ve diğerleri,1995).

Yapısalcılar, öğrenmeyi, yeni bilgileri aktifçe keşfetme ve keşfedilen bu bilgileri önceki bilgi ve deneyimlere bağlayarak anlamları yapılandırma süreci olarak görürler. Öğrenme kolaylaştırılmış bir aktivite topluluğudur ve yapılandırma, süreç boyunca meydana gelir. Yapısalcı öğrenmede, aktivitelerin sonuçları eşsiz ve çeşitlidir. Bu nedenle yapısalcılık, öğrenciyi yaratıcılığa teşvik eder. Geleneksel yaklaşımda ise aktivite, öğrencinin tümüyle aynı olan ürünleri ile sonuçlanır.

Yapısalcılık, etkili eğitimsel strateji olan işbirlikli öğrenmeyi ve işbirlikli çalışmayı destekler. Öğrencilerin işbirliği , problemleri farklı görüş açılarından görmelerini sağlar (Alesandrini ve Larson 2002).

Carr ve başkaları (1995) ve Vermette ve başkaları (2001)'na göre, yapısalcı yaklaşımda, fen öğretimi için, sonuçlar, farklı öğrenciler için farklı olacaktır. Çünkü bazı öğrenciler, konuyu oldukça ayrıntılı olarak araştırmayı isteyecek ve bilim adamlarına yakın anlayışlar geliştirebilecekken, bazıları konunun pratik görüşlerini araştırmaya ilgi duyacaklardır. Kısacası yapısalcılık, çeşitliliği getirir.

Günlük olaylar, öğrencilere, anlamlarını yapılandırmaları için onlara rehberlik eden deneyim zenginliği sağlar. Bu anlamlar, uzun süreli belleğe yerleştirilir. Aslında çocuklar ve bilim adamları ortak birçok özelliğe sahiptirler. Örneğin yapısalcı model süresince çocuklar ve bilim adamları, kavramları, uzun süreli bellekte benzer şekilde yapılandırır. Fakat, çocukların deneyimlerinin sınırlı olmasından, dilin günlük kullanımının fen dilinden farklı olmasından ve ben merkezli düşünmeye meyilli olmalarından dolayı ürettikleri farklıdır. Bu farkı en alt düzeye indirmek için çocuklara düşünmeyi öğretmek gerekir. Son yıllarda fen eğitimi için yapılan deneysel çalışmaların sonuçları, fen eğitiminde değişiklikler olmasına rağmen, hala ana problemlerin var olduğunu göstermektedir. Bunlardan en önemlilerinden birisi, çocukların önceki bilgilerinin fen öğrenimine etkisinin küçümsenmesidir (Osborne ve Wittrock,1983).

Büyük organize edilmiş bilgi örüntülerini temsil eden veri yapılarına şema denir. Bir başka deyişle, şema, bilgiyi organize etmek için kullanılan temel çerçeve yapılarıdır. Öğrenenin şemaları ilerdeki öğrenmelerini büyük ölçüde etkiler. Bu şemaların ilerdeki öğrenmeleri kolaylaştırabilmesi için önceden doğru olarak oluşturulması gerekmektedir (Senemoğlu, 1998). Fen öğreniminde ve öğretiminde çok önemli olan ön bilgilerin etkisi, yapısalcı yaklaşımda oldukça önemlidir. Çünkü bilginin yapılanması bu ön bilgilere bağlıdır.

Turgut ve diğerkleri (1997), zihinde yapılanmayı şu şekilde açıklamaktadırlar: Dışarıdan bir bilgi alındığında, bu bilgi insanın önceki bilgileriyle çelişmiyorsa belleğe alınır. Buna özümleme denir. Dışarıdan alınan bilgi zihindeki sınıflamaya uymuyorsa yani önceki bilgilerle çelişiyorsa, kişide zihin dengesizliği meydana gelir. Bu durumda kişi gerekli düzeltmeyi ve yeniden yapılandırmayı, değişik zihin becerileriyle ve zihin süreçleriyle yapar. Yeniden yapılanma sürecine, yerleştirme, yeniden yapılanma işlemine, kendi kendine ayarlama denir. Kendi kendine ayarlama başarılı olduğu zaman insan zihni yeniden yapılanır ve zihin dengesizliği sona erer. Bu süreç insanın yaşantısı boyunca devam eder. Çünkü insan yaşantısı boyunca zihnindeki bilgilerle çelişen ya da çelişmeyen birçok bilgiyle karşı karşıya kalır.

Çepni, şan ve Gökdere (2001), zihinde yapılanma kuramının dayandığı temel noktaların, özümleme, yerleştirme, zihinde yapılanma, sürekli özümleme, yaratıcılık olduğunu savunmaktadırlar.

Asan ve Güneş (2000), yapısalcı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış bir etkinlikte dört bölüm önerirler. Bunlar, problem oluşturma, küçük grup çalışması, paylaşma ve tartışma ve değerlendirmedir. Problem oluşturma aşamasında, öğrencilere genel bir kavram verilir ve öğrencilerden tartışma yoluyla verilen kavram hakkında problemi bulmaları istenir. İkinci aşamada yani küçük grup çalışması aşamasında, öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır ve projelendirilir. Üçüncü aşamada yani paylaşma ve tartışma aşamasında, öğrencilerin projelerini diğer gruplarla paylaşmaları istenir. Öğrencilerin birbirlerini değerlendirmeleri sağlanır. Veriler toplandıktan sonra gruplara projeleri hakkında dönüt verilir.

Yapısalcı ortamda öğretmen, öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunar, her öğrencinin kendi kararını kendisinin oluşturmasını sağlar. Herhangi bir sorunla karşı karşıya kalan öğrencinin sorununu çözmek yerine, sorunun öğrenci tarafından çözümlenmesi için çaba gösterir (Yaşar,1998).

Brooks ve Brooks, yapısalcı öğrenme modeli ile ilgili öğretmenlerin uygulaması gereken bazı prensipleri ortaya koymuştur (Aktaran: Hanley,1994). Bunlar:

- 1) Öğrenci özerkliğini kabul edilmesi ve bu yönde cesaret verilmesi,
- 2) Pratik, interaktif, fiziksel materyaller kullanarak birincil kaynaklardan işlenmemiş ham verilerin elde edilmesi ve bunların kullanılması,
- 3) Planlama esnasında öğretmenlerin “sınıflama”, “analiz”, “yaratıcılık” gibi bilişsel terminolojiyi kullanması,
- 4) Öğrenci cevaplarına göre ders akışının yönlendirilmesine izin verilmesi, öğretim stratejilerinin ve içeriğin değişebilirliği,
- 5) Kavramlar hakkında bilgilerini paylaşmadan önce öğrencilerin söz konusu kavramlar hakkındaki anlayışlarının keşfi,
- 6) Öğrencilere hem öğretmenle hem de arkadaşları ile diyalog kurabilmeleri için cesaret verilmesi,
- 7) Açık uçlu ve düşündürücü sorular yoluyla öğrenciyi araştırmaya yönlendirmek ve birbirlerine sorular sorabilmeleri için onlara cesaret vermek,
- 8) Öğrencilerin ilk cevaplarının sağlıklı bir şekilde analizini yapmak,
- 9) Öğrencilerin öncü hipotezleri ile çelişki oluşturabilecek deneylere katılımı sağlayarak tartışma ortamı oluşturmak,
- 10) Öğrencilere yöneltilecek sorulardan sonra cevap için yeterli süreyi vermek,

11) Öğrencilere ilişkiler kurabilmeleri için yeterli süre vermek,

12) Döngülü öğrenme modelinin düzenli kullanımı ile öğrencinin doğal merak duygusunun sürekli aktif tutulması.

Yager (1991)'in yapısalcı öğretmenler için önerileri ise şunlardır:

⇒ Tüm eğitsel birimlere ve derslere yardımcı olması için öğrencilerin tüm soruları ve düşünceleri ortaya çıkarılmalıdır.

⇒ Düşüncelerin başlaması için öğrenciler teşvik edilmeli ve onaylanmalıdır.

⇒ Öğrenme sürecinin bir sonucu olarak faaliyetler ve işbirliği ilerletilmelidir.

⇒ Dersi yürütmek için öğrenci düşünceleri, deneyimleri ve ilgileri kullanılmalıdır.

⇒ Uzman kişiler ya da yazılmış materyaller, bilgi için alternatif kaynaklar olarak kullanılmaya teşvik edilmelidir.

⇒ Öğrenciler, olaylar ya da durumların nedenlerini belirtmeleri ve sonuçları önceden tahmin etmek için cesaretlendirilmelidir.

⇒ Öğrenciler, birbirlerinin fikirlerinin doğruluğunu sorgulamaları için cesaretlendirilmelilerdir.

⇒ Öğrencilere, derinlemesine düşünmeleri ve analiz etmeleri için yeterli zaman verilmelidir.

- ⇒ Öğrencilerin ürettikleri tüm fikirlere saygı gösterilmelidir.
- ⇒ Problem çözümünde kullanılabilen bilgilerin orijinal kaynakları gibi sınırlı kaynaklar (insan ve materyal) da kullanılmalıdır.
- ⇒ Öğrencilerin, gerçek hayat problemlerinin çözümünde kullanılmış olabilen bilgiyi aramaları sağlanmalıdır.
- ⇒ Öğrenme, ders periyodu, sınıf ve okulun ötesinde genişletilmelidir.
- ⇒ Fenin içeriği, sadece öğrenciler için hazırlanan testlerde hakim olan öge gibi görüntülenmesinden sakınılmalıdır.
- ⇒ Özellikle fen ve teknoloji ile ilgili olarak, kariyerden haberdar olma vurgulanmalıdır.

Kısacası yapısalcı öğrenmede öğretmen, öğrencilerini çok iyi tanıyan, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarıp, ön bilgilerinden haberdar olmalarını sağlayan, öğrencilerini araştırma ve işbirliği için teşvik eden ve öğrenme için gerekli olan materyalleri sağlayan bir rehber konumundadır.

Yapısalcı öğrenmede öğrenci rolleri ise şöyledir (Isman ve başkaları, 2002):

- ✓ Kubaşık öğrenme: Öğrenciler kubaşık öğrenme ile araştırdıkları konuları grup içinde tartışırlar ve doğru bilgiye ulaşmaya çalışırlar.
- ✓ Kendi öğrenmesinden sorumlu: Yapısalcı öğrenmede birey öğrendiklerinden sorumludur.

- ✓ Araştırmacı: Öğrenci karşılaştığı sorunlar karşısında çözüm üretirken hazır bilgilerinden değil, araştırmaları sonucunda elde ettiği bilgilerden yararlanmalıdır.
- ✓ Problem çözücü: Öğrenciler bilgileri öğretmenden ya da kitaplardan hazır şekilde almamalıdır.
- ✓ Teknoloji kullanıcısı: Öğrencilerin bilgi öğrenecekleri kaynak sadece kitaplar olmamalı, teknolojik gelişmelerden faydalanarak birinci elden bilgilere ulaşmalılardır.
- ✓ Yaşam boyu öğrenen bireyler: Yapısalcı sınıflarda öğrenciler, bilgiye nasıl, nereden ulaşabileceklerini öğrenecekleri için öğrenmeleri sadece okula bağlı kalmayacak, okul dışında da devam edecektir.

1.2.2. 5E Modeli ve Yapısalcı Yaklaşım

Fen ve teknolojiyle ilgili nesnelere ve olaylara öğrencilerin tam olarak katılımının sağlanması, nesneler ve olaylarla ilgili kavramsal değişimleri yakalayıp, anlamalarını sağlar. Fen öğretiminin en önemli amacı, öğretim modeli ne olursa olsun, zor bir olay olmasına rağmen öğrencilere bilimsel kavramları en iyi bir şekilde öğretmektir. Önerilen 5E Modelinde de konu işlenişi beş ayrı sayfaya ayrılmış, toplam ders süresi uygun bir biçimde öğrencilere anlatılmak için bölümler oluşturulmuştur. 5E Modelindeki temel stratejiler aşağıda sıralanmıştır:

- Öğrencilerin ilk önce nesnelerle ilgili bildiği kavramları anlamak, sıralamak gerekir. Öğrencilerin olaylarla nesnelerle ilgili kavramları görmeleri gerekir.
- Öğrencileri kendilerinin sahip olduğu kavramlardan daha üst düzeyde kavramlarla karşılaştırmak gerekir. Örneğin öğrencileri; problemlerle

yeni durumlarla, çatışmalarla, paradokslarla ve bulmacalarla karşılaştırmak gerekir.

- Örenciyi zorlayacak ama bulabileceği problemler ve durumlar seçmek gerekir.
- Öğrencilerin kendi anlatımlarını ya da kendi kavramlarını diğer öğrencilere anlatmalarına izin vermek gerekir.
- Öğrenciler yetersiz kaldıkları kavramlarla ve yanlış anladıkları ifadelerle mücadele ederken ilk önce onların anlatımlarını, kavramlarını kabul edip, daha sonra onlara yine anlamadığı olaylarla ilgili başka anlatımlar önermek, bu öğrencileri anlamadığı kavramlara görüş sağlayacak ve en sonunda da kendi anlatımlarını sağlayacaktır.

5E Modeli yapılandırmacı bir yoruma dayanır. Öğrenciler bu modelde yeniden bilir, öğrenir, yeniden organize edilirler, düşünürler ve kendi ilk kavramsallaştırdıkları ifadeleri değiştirirler. Bunu hem çevreleriyle olan etkileşimleriyle hem sınıf aktiviteleriyle, hem de deneyimleriyle yaparlar. Öğrenen bireyler kavramları ve olayları yorumlarlar, kendi yorumlarını kendi dağarcıklarındaki kavramlarla yaparlar. Bu yüzden her zaman öğrendikleri kavramları değiştirmek ya da onları daha ileri götürmek öğrencilerin şu andaki öğrendiklerinin yetersiz olduğunu onlara göstermek ve değiştirmekle mümkündür. Bir fen öğretmenin ya da fen bilimcinin yapması gereken en önemli şey ya da önlemesi gereken en önemli psikolojik problem, öğrencileri yetersizlik duygusuyla baş başa bırakmamaktır. Eğer böyle olursa öğrencilerin psikolojik problemlerini öğretmen artırmış olur. Eğer öğrencilerin kavramsallaştırdığı ifadeler değişmişse her zaman deneyimler açısından ona yani ve orjinalden daha yeterli bir kavram üretme hakkı verilmelidir. Kısaca öğrencinin bilgiyi oluşturması konusunda ona yardım edilmeli, dersi belli bölümlere bölüp öğrencinin içinde bulunduğu ifadelerden onu kurtarmak için ona yeni olanaklar sunup kendisinin yeniden kavramlar oluşturmasını sağlamak gerekir. 5E Modeli ve Öğrenme Halkası Modeli de bu noktalarda çok önemlidir. Yani 5E modelinde yukarıdaki ifadeler uygulanıp, kabul görebilir (Trowbridge, et al.,2000).

Günümüzde fen ve teknoloji eğitiminde anlamlı şey teknolojik gelişme sonunda gelecekte anlamsız hale gelebilir. Öğrenciler bu değişimden yararlı çıkabilecekleri becerileri geliştirmeli ve dezavantajlı çıkmamalıdır. Karşılaştıkları problemler ve zorluklarla mücadele etmek, bunun yanı sıra yaratıcı ve kompleks şekilde düşünebilmeleri için öğrencilerin farklı ve birleştirici şekillerde düşünmeye ihtiyaçları vardır. Bu becerilere üst düzey düşünme becerileri denilmektedir. Bunlar bazen eleştirel düşünme becerileri olarak da adlandırılabilir. Yapılandırmacı bir felsefeye dayanan 5E Modeli öğretme ve öğrenme biçimini üst düzey düşünme becerilerine dahil eder, çünkü; bu model keşfetmeyi, sorgulamayı ve deneyim sağlamayı teşvik eder. Bunu öğrencilerin daha önce anlamlandırdığı ifadeleri ortaya çıkarmak için yapar, öğrenciler kendi deneyimlerini başkalarıyla paylaşmaları için teşvik edilirler (Ergin, 2006)

Ülkemizde yapılandırmacı yaklaşımın ilkökul fen ve teknoloji eğitiminde çok yaygın olarak kullanılmamasının nedeni, öğretmenlerin bu metodun uygulamasını zor bulmalarıdır. Halbuki, yapılandırmacı teorinin değişik öğretim modelleri ve dizaynlarıyla uygulanabileceği gösterilmiş bir durumdur. 5E Modeli de bu modellerden biridir. 5E Modeli Piaget'nin teorisine dayanan bir öğretim modelidir. 5E Modeli kararlı, istekli yapılandırmacı bir eğitim ve öğretim düşüncesidir. Yapısal olarak zamansal aşamaları olan yapılandırmacı teoriyi uygulamada pratik ve uygulanabilir bir modeldir. Deneyimsel öğrenmeyi bilerek teşvik eder, bunu öğrencileri motive ederek ve ilgilerini çekerek yapar. Öğrenciler teşvik edildikçe üst düzey düşünme sürecine katılırlar. Yalnız bu 5E Modeli uygulandığında öğrenciler içsel ve otomatik olarak içerikle ilgilenmeyecekler demek değildir. Bu daha çok öğretmenin öğrenme ortamını yapılandırmada, uzmanlık geliştirmesi ve öğrencileri öğrenilecek içerikle eleştirel düşünmeye dayalı ve analitik bir ilişki geliştirmesini sağlar. Bu anlamda 5E Modeli öğretmen için yardımcı ve düzenleyici potansiyel öğrenme deneyimlerini sistematik, düzenli bir şekilde yapılandıran ve zamana bölen bir modeldir. 5E Modeli öğretmen için bir çerçevedir (Boddy, et al.,2003).

1.2.3. 5E Öğrenme Halkası Modeli

Yapısalcı yaklaşıma dayanan ve aktif öğrenmeyi teşvik edici yöntemlerden biri olan öğrenme halkası, öğrencilerin, yeni kavramlarını meydana çıkarmaları için yeni bir metottur. Öğrencileri, konu hakkında kendi düşüncelerini oluşturmaları, öğrenmeleri ve bu düşüncelerinin önemli olduğunu hissetmeleri için teşvik eder.

Öğrenme halkası, araştırma, keşfetme ve uygulama olmak üzere üç aşamadan oluşur. Birinci aşamanın yani araştırma aşamasının, bir grup nesneyi sıralama, düzenleme gibi basit işlemlerle başlaması nedeniyle görev çok zor görünmez. Bu aşamayı tamamlamak amacı ile, öğrenciler yeni düşünme modellerini geliştirmek ve biçimsel akıl yürütmeye doğru ilerlemek için mücadeleye davet edilirler. Küçük gruplarla çalışan öğrenciler, fikirlerini açıklamak için geniş sınıf tartışmalarından daha isteklidirler. İkinci aşama, yeni kavramların net olarak oluşturulduğu keşfetme aşamasıdır. Bu aşama önce grupla başlayıp, rehberlik eden öğretmen tarafından sınıf tartışmasına dönüştürülebilir. Son aşama olan uygulama aşamasında ise keşfedilmiş fikirleri yeni problemleri çözmek için kullanırlar. Bu aşama, öğrencilerin yeni kavramları sadece sınıfta kullanılan örneklerde değil, ayrıca yeni durumlara uygulayabileceklerini fark ettikleri zaman önemli bir adımdır (Sowell, 1991).

Tracy (1999)'nin uyguladığı, temeli, benzetme, uydurma ve düzenleme aşamalarını içeren Jean Piaget'in gelişimsel modeline dayanan, öğrenme halkası modeli, keşfetme, açıklama ve genişletme aşamalarından oluşur. Keşfetme aşaması, dikkatlerini toplamak ve önceki deneyimleri ile bağlantı kurmak için öğrencilerin sahip oldukları kelime bilgisi ve gözlem yeteneklerini teşhis etmek için öğretmene fırsat sağlar. Açıklama aşaması, öğrencilere, yeni bilgiyi bağdaştırmaları için fırsat tanır. Öğretmen örneklerle açıklamalar yaparken, öğrenciler yeni kavramlar kazanırlar. Öğrenme halkasının son aşaması olan genişletme aşaması boyunca ise, öğrenciler öğrenme sebebiyle yeni kazandıkları bilgiler ile önceden varolan bilgileri arasındaki bağlantıları artırır ve pekiştirirler. Yeni kavramlar genişletilmiştir.

Modelin geliştirilmesinde Karplus 'un büyük payı vardır. Karplus ve arkadaşları bu modeli kullanarak ilk defa “Fen Programlarını İyileştirme Çalışması (SCIS)”olarak bilinen bir fen bilgisi müfredatı geliştirdiler ve bu programın sınıflarda uygulanması ile ilgili olarak üç halka önerdiler. Bunlar: inceleme veya veri toplama, kavram tanıtımı ve kavram uygulamasıdır. İlk halkada öğrenciler, öğretmen ya da başkalarını yardımı olmadan araç, gereç ve diğer materyalleri incelerler ve zihinlerinde yeni problemler oluştururlar. İkinci halkada yeni kavram, öğretmen tarafından doğrudan olduğu gibi, film, bilgisayar programı ya da başka materyaller kullanılarak öğrencilere verilir. Üçüncü ve son halkada ise öğrenciler öğrendikleri yeni kavramı farklı durumlara uygularlar. Bu aşama özellikle bilişsel seviyesi ortalamanın altında olan, deneyimlerini yaptıkları ve öğretmenin anlattıkları ile birleştiremeyen öğrencilere yardım eder (Aktaran:Ayas, 1995).

Öğrenme halkasının ilk bilinen destekleyicileri, onu fen programına dahil eden ve adapte eden SCIS(Science Curriculum Improvement Study)'dir. Değişik E versiyonları olmasına rağmen temel prensip, çocukların öğrenme kavramı içindeki fenomen ile ilgili bir deneyim kazanmalarınıdır. Öğrenme halkasının versiyonları bir çok ana fen programlarında (FOSS,STC,BSCS) mevcuttur (Pratt, 1995).

Öğrenme halkası, basit deneysel fen programları ve geleneksel fen programı ile karşılaştırıldığında, öğrencinin bilimsel tutumları ve araştırma becerilerinde anlamlı gelişmelerle ve büyük araştırma çalışmalarında en büyük öğrenci başarısı kazançlarıyla önem kazanır (Tracy,1999).

Yapısalcılık, oldukça geniş bir kavram olarak, öğretmenlere ve program geliştirme uzmanlarına, eğitimsel modeller geliştirmeleri için kılavuzluk etmiştir. Bu modellerin her biri ayrıntıda küçük farklılıklara sahip olsalar da aslında yapılarında oldukça benzerdirler.Bu çalışma için Bybee tarafından geliştirilen 5E Modeli (Five E's) kullanıldı. Modele “5E Modeli”, denilmesinin sebebi, modeli oluşturan her bir basamağın “E” (engage, explore, explain, elobaration, evaluation) harfi ile başlamasıdır.

5E modeli, yapısalcılığı fen öğretimi ile birleştiren eğitsel bir modeldir. Öğrenciler, gerçek dünyayla etkileşimleri sayesinde yeni deneyimleri ile mücadele ederek fen kavramlarını kendi anlayışlarına göre inşa ederler. Öğrenmenin bu aktif süreci, öğrencilere varolan bilgilerini dönüştürmeleri, hipotezler üretmeleri ve kendi çözümlerini düzene sokmaları için olanak tanır. Bu model beş aşamadan oluşmaktadır (Pratt, 1995; Cannon, 2003; Eisenkraft 2003; Çepni, Küçük ve Bacanak, 2004; Köseoğlu, Budak ve Tümay, 2004).

Aşama 1: Giriş-Katılım (Engage) Aşaması

Her şeyden önce ilk aşamada öğrencilerin öğrenme konusuna katılımı sağlanmalıdır. Öğrenci bir probleme, bir duruma ve bir olaya zihinsel olarak odaklanmalıdır. Bu bölümde yapılan aktivitelere her zaman geçmiş ve gelecek aktiviteler referans olmalı, önceden işlenilen konularla ilişki kurulmalıdır. Kurulan bu ilişkiler öğrenme işine ve bilimsel yeterliliğin birçok boyutuna bağlı olabilmektedir. Bu ilişkiler kavramsal, yazılı ya da davranışsal olabilir. Örneğin; bir soru sormak, bir problem belirlemek ya da bir olayla öğrencileri karşılaştırmak onların öğretim işine odaklanmalarını, katılımlarını sağlayacaktır. Öğretmenin rolü, durumu ortaya koymak ve bu durumu öğretim işiyle bağdaştırmaktır. Ayrıca öğretmen bu işleri yapmak için kuralları ve prosedürleri de koymalıdır. Başarılı bir katılım öğrencileri bir bulmacayla karşılaştırarak, kafalarının karışmasını sağlayarak, aynı zamanda aktif olarak öğrenme konusuna motive ederek sağlanabilir. Öğrenciler hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif olmalıdır. Eğer biz yaşamsal olayları öğrencilerin ihtiyaçları ve ilgileriyle birleştirebilirsek o zaman öğretimde başarılı bir öğrenim sağlanabilir. Bu aşamada ilk önce öğretim işi başlatılır, aktivitelerle her zaman geçmiş ve şimdiki öğrenme deneyimleri arasında bir ilişki kurdurulur. İkinci olarak öğrencilerin ilgisi çekilir. Bu öğrencilerin düşüncelerini, öğrendikleri fikirlerden çıkardıkları sonuçları kullanılarak yapılır. Bu aşama öğrencilerin öğretim işine, konuya ilgisini ve yaklaşımını geliştirir. Öğretmenler öğretim işini belirler, aktiviteleri değiştirebilir ama her zaman ilginç olaylarla motivasyonu sağlar. Aktiviteler öğrencilere anlamlı gelmelidir. Öğrenme kavramlarla başlatılmalı, yine

kavramlara doğru devam etmeli ve kavramlarla ilgili bir deneyim yaşamayı gerektirmelidir (Trowbridge, et al.,2000).

Öğrenciler ilk olarak öğrenme göreviyle karşılaşmakta, geçmiş yaşantıları ile şu andaki yaşantıları arasında bağlantı kurmaktadır. Soru sormak, bir problemi tanımlamak , ilginç bir olayı anlatmak, öğrencinin dikkatini çekmekte ve öğrenme görevine odaklanmasına yardımcı olmaktadır (Koç, 2002).

Konu ile ilgili deneylerle veya gösterilerle öğrencilerde merak uyandırılmaya çalışılır. Öğrenciler eski ve yeni bilgileri arasında ilişki kurmaya çalışırlar. Sorular ve şaşırtan olaylarla öğrencinin konuya odaklanması sağlanır. Eğer günlük yaşamla ilgili bir analogi gerçekleştirebilirse öğrencinin ilgisi hemen çekilebilir, öğrenci hangi bilgiye gereksinimi olduğunu belirlemelidir. Eğer bu gereksiniminin farkında değilse, öğretmen bunun anlaşılması için öğrencileri motive etmelidir. Bu aşamada çok fazla soru sorulmalıdır. Bu sorulara verilen yanıtlar, öğretmene öğrencilerin konu ile ilgili yaşadıkları kavram kargaşasına ortaya çıkarmak için bir fırsattır. Bu aşamada öğrenci aşağıdaki soruları sormalıdır? “Bu neden oldu?”, “Bunu nasıl öğrenebilirim?” Öğrenci ulaşabildiği kaynaklardan konu ile ilgili bu soruların yanıtlarını bulmaya çalışmalıdır. Öğretmen bu soruların yanıtlanmasında yalnızca rehberlik görevini sürdürür. Başka aktivitelerle öğrencinin ilgisinin artmasını sağlar. Günlük yaşam malzemelerinin derslerde kullanılması sağlanır (Sökmen, 1999).

Giriş-Katılım aşaması; öğrencilerin yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce, eski fikirlerinin farkında olmalarını gerektirir. Bu nedenle öğretmenin ilk eylemi öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmaktır. Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı anlamak için eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlar. Bu aşamada öğrencilere olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama ya da öğrencilere göreceklerini ve öğreneceklerini söyleme zamanı değildir. Burada önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmalarını sağlamak değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir (Özmen, 2002).

Öğrencilerin dikkatini konuya odaklamak için onlara ilk önce konu ile ilgili ve yaşamsal olayları içeren bazı örnekler gösterilmelidir. Ev ödevi olarak öğrencilerden çevreyle bağlantılı konularla ilgili en az bir resim, afiş yada karikatür örneği bulmaları ve getirmeleri istenmelidir. Gazeteler, dergiler, internet bu amaçlar için mükemmel kaynaklardır (Moseley ve Reinke, 2002).

Bu aşama dikkati çekmek ve sürdürmek, katılımı sağlamak için uygulanmalıdır. Giriş- Katılım aşaması aktif olmayı sağlayan, öğretimi kolaylaştıran ilk adımdır. Öğrencilere bakılmaksızın, ders işlenişinde yeni aktiviteleri keşfetmek, öğrenciyi hazır hale getirmek, merakı uyandırmak, öğrencileri aktif olarak dersin içerisine sokmak güçtür. Öğrencilerin hiç beklemediği çok ilginç bir olay, gösteri ya da farklı bir aktivite ile derse başlamak, her ne olursa olsun bir sansasyon oluşturmak, öğrencilerin ilgisini çeki, öğrenme ortamının içine sokmada çok etkilidir. Öğrencilere süreçle ilgili bilgi vermektense, sürecin içine katmak her zaman daha mantıklıdır (Carreno, 2004).

Giriş- Katılım aşaması öğrencilerin sahip olduğu ilk kavramları, bilgileri öğretmenin anlamasına izin veren ve anlatılacak ders için odaklanmayı sağlayan aşamasıdır. Bu odaklanmayı sağlamak için öğretmen konu ile ilgili bir kitaptan hikaye okuyabilir. Hikaye okuduktan sonra konu hakkında ne bildikleri sorulmalıdır. Bu giriş-katılım aşaması bir bilim adamının biyografisini gösterme, tartışma ya da diğer aktiviteler ile organize edebilir. Amaç fen konu ve kavramları hakkında merak uyandırmak, öğrencilerin önceki bilgilerine ulaşmaktır (Newby, 2004).

Giriş-Katılım aşaması öğrencileri motive ederek, onları bir takım fikirleri düşünmeye yöneltecektir. Düşünmeye sevk etmekteki amaç öğrencilerin bildikleri ifadeleri yeniden sorgulamaya çalışmalarını sağlamaktır. Bu aşamada öğrencileri gerçek hayat durumlarıyla karşılaştırmak gerekir. Onlarda uyandırılacak bu ilgi onları bir sonraki aşama olan keşif aşamasına yöneltecektir (Wilder ve Shuttelworth, 2004).

Giriş-Katılım aşaması; ilgiyi ve motivasyonu artırır. Bu aşamanın amacı; öğrencilerin hayal gücünü ortaya çıkarmaktır. Bu aşamada öğrenciler kafası karışmış gözüküyorsa, sorgulamaya ve öğrenmeye aktif olarak motive olmuşlarsa, uygulama başarılı olmuş demektir (Body, et al.,2003).

Bu aşamada iki amaç vardır; birincisi öğrencilerin dikkatini çekmek, ikincisi konu ile ilgili önceki bilgileri hakkında fikir sahibi olmaktır (Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodtought/staver.html>).

Giriş-Katılım aşaması konuyla ilgili merak uyandırmak ve ilgi oluşturmak için bir fırsattır. Çeşitli sorular sorulup, bu sorulara verilen cevaplardan yola çıkarak öğrencilerin hali hazırda ne bildikleri konusunda bir fikir sahibi olunabilir. Bu aynı zamanda öğrencilerin bilgileriyle ilgili yanlış kanıları belirlemek içinde iyi bir fırsattır (Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/2571rcy.htm>).

Aşama 2: Keşfetme (explore) Aşaması

Dersin ilk aşamasında, öğrencilerin ilgilerinin, düşüncelerinin konuya odaklanması sağlandıktan sonra onlardan yeni fikirler keşfetmeleri beklenir. Keşif için belirli bir zaman verilmelidir. Keşif aktivitelerini daha önceden belirlemeniz gerekir ki öğrenci ortak somut deneyimlerle kavramları, süreçleri ve yetenekleri geliştirebilecek duruma gelebilsin. Piaget'nin terimlerini kullanmak gerekirse her zaman giriş-katılım aşaması bir dengesizlik oluşturur ama keşif aşaması dengeye doğru süreci başlatır. Bu aşamada öğretim esnasındaki aktiviteler somut, her zaman elle tutulur, gözle görülür olmalı ve yapılmalıdır. Bu aktiviteler yeniden yapılandırmaya yardım edecek şekilde düzenlenmeli ve kullanılmalıdır. Bu aşamada yapılan aktivitelerin asıl amacı öğretmenin bir kavramı, bir sözcüğü ya da yeteneği daha sonra formal olarak anlatabilme imkanı sağlamasıdır. Bu aktivite süresince öğrenciler nesneleri, olayları ya da durumları keşfederken belli bir zamana sahip olacaklardır. Keşif aşamasında yapılan zihinsel ve fiziksel aktivitelere katılımlar sonucunda öğrenciler birbiri ile ilişki kuracaklardır. Öğrenciler yaptıkları aktiviteleri gözlemleyecek, değişkenleri belirleyecekler ve olayları sorgulayacaklardır.

Öğretmen bu aşamada sadece bir yönetici ve rehberdir. Aktiviteyi başlatan her zaman öğretmendir ancak daha sonra öğrencilere zaman ve olanak vererek sadece aktiviteleri yönetir. Öğrencilerin objeleri, materyalleri, nesneleri, durumları sorgulaması için zamana ihtiyaçları vardır. Eğer öğretmenden yardım beklenirse, istenirse öğretmen sadece rehberlik yapar, öğrencileri yönlendirir. Öğretmen bu yönlendirmeyi soru sorarak başka aktiviteler ve düşünce yolları göstererek ya da öğrencilerin kafasını karıştırmayacak çeşitli ipuçları vererek yapabilir. Bu aşamada somut materyallerin kullanılması, deneylerin yapılması en önemli aktivitelerdir. Öğretmenin rolü bu aşamada öğrenci aktivitelerine göre ikinci plandadır. Keşif aşaması her zaman işbirlikçi öğrenmeyi geliştirmek için en mükemmel zamanı sunar. 5E Modelindeki bu aşama öğrencileri ortak bir deney etrafında birleştirir ve bu ortak deney etrafında öğrencilerin sahip olduğu kavramların, süreçlerin, yeteneklerin farkına varılmasını sağlar ve geliştirir. Öğrenciler öğrenme amaçları çerçevesinde aktiviteleri tamamlarlar. Öğretmenler her zaman öğrenciler arasındaki etkileşimi başlatır, bunu kontrol eder ve yönetirler. Aktiviteler zihinsel ve fiziksel deneyimler sağlar. Aktiviteler öğrenmenin sonuçları ile ilgili ve öğrencilerin kendilerini anlatmaları için ilk ortamı oluşturur. Öğrencilerin aktiviteleri yaparken her zaman cevaplayamadıkları soruları olacaktır ve bu soruları ancak keşfederek cevaplayabileceklerdir. Öğrenme her zaman nesneler, olaylar ve durumlar üzerinden gerçekleşir (Trowbridge, et al,2000).

Öğrenci materyal ve öğrenme göreviyle doğrudan etkileşime girmektedir. Grupla çalışırken, paylaşmayı ve iletişimi sağlayan ortak yaşantılar gerçekleşmektedir. Öğretmen materyalleri sunarak ve öğrencilere rehberlik ederek yönlendirici görevini üstlenmektedir (Koç, 2002).

Bu aşamada öğrencilerin, deneyleri kendi kendilerine gerçekleştirmeleri veya materyalle direkt ilişkide olmaları, bildiklerini test etmeleri için olanak sağlanmalıdır. Böylece kendi kendilerine konu ile ilgili ilk yönlendirici tecrübeyi geliştirirler. Öğrenciler takımlar halinde çalışırlarsa iletişim ve ortaklaşa bir işlem sonucu hem yardımlaşmayı öğrenirler hem de birlikte temel bilgiyi oluşturmaya başlarlar. Gerektiğinde öğretmen sorgulayıcı sorularla öğrencileri yönlendirir, bu

aşamada öğrencilerin gözlemleri, tartışmaları kaydedilir. Öğretmen ilginin devam etmesi için farklı aktiviteler gerçekleştirmelidir (Sökmen,1999).

Öğrencilerin yeni bir şeyler öğrenecekleri zaman, eski fikirlerine karşı çıkan deneyimlere ve yeni fikirleri aramaya ihtiyaçları vardır. Bu yaklaşımda öğretimin önemli olan bir başka bölümü de sürprizli ve yeni bir şekilde düşünmeyi gerektirecek bir dizi etkinlik düzenlemektir. Keşif aşamasında öğrenciler kendilerine sağlanan materyallerle bir olguyu özgürce keşfederler. Bu aşama, öğrencilerin özgürce düşündükleri, hipotezler kurup deneyler yaptıkları, birlikte çatıştıkları ve yargılarını erteledikleri bir dönemdir. Öğretmen öğrencileri izleyerek, gerekli materyalleri sağlayarak ve gerektiğinde araştırmayı derinleştirici sorular sorarak bir danışman olarak hareket eder. Öğrencilerin etkinlikten yarar sağlamaya devam ettikleri sürece bu bölüm sürdürülebilir. Bu nedenle bu aşamanın günlerce sürmesi şaşılacak bir durum değildir (Kabapınar ve başk., 2003).

Öğrenciler, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışıp sorunu çözmek veya olayı açılmak için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır (Özmen, 2002).

Konu ile ilgili materyaller sınıfın içerisinde sergilemelidir. Öğrencilerin tam olarak materyalleri görme ve inceleme şansı olduktan sonra, küçük gruplar halinde ya da ikili şekilde çalışmaları istenecektir. Bu inceleme sonucu sorular sorulup, tartışma ortamı sağlanabilir. Öğrencilerin tartışmaları ve odak soruları cevaplandırmaları için zaman ayrıldıktan sonra bazı doğal olayları, konu ile ilgili yaşamsal örnekleri bulmaları sağlanacaktır (Moseley ve Reinke, 2002).

Bu aşama öğrencilerin gözlemleme, sorgulama ve araştırma yeteneklerini kullanması için fırsatlar sağlar. Bu aşmadaki hedef, öğrencilerin giriş-katılım aşamasında tanıtılan basit bilgileri kullanarak, kavramlarla ilgili fikir ve materyaller hakkında derin bir bilgi geliştirmeleridir. Öğrenciler gruplar halinde çalışmaları için

organize edilmelidir. Öğretmen imkan ve kolaylık sağlayıp, direkt bilgi vermekten uzak durmalıdır. 5E Modelinin keşif aşamasında dersi planlamaya yardım etmesi açısından gerekli olan örnek sorular:

- Öğrencilerin keşfedeceği esas kavram nedir?
- Hangi aktivitede, hangi kavramlar anlatılabilir, öğrenciler hangi aktivitede ne yapmalıdır?
- Öğrencilerin tutması gereken gözlem ve kayıtlar nelerdir?
- Öğrencilerin ne tür bilgilere ihtiyacı vardır? (Newby, 2004).

Bu aşamada öğrenciler deneysel aktivitelerle baş başa bırakılır. Öğrenciler yaptıkları aktivitelerle ilgili bilgileri kağıda aktarmalıdır. Öğretmen sınıf içinde yürüyerek sorular sorar, tavsiyelerde bulunur ve öğrencileri yönlendirir. Sonuçta elde edilen veriler tartışılır ve değerlendirilir (Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>).

Bu aşamada öğrenci anahtar kavramlarla direkt karşılaşır. Sorgulama ve araştırma süreci boyunca öğrenciler temel kavramlarla ilgili bilgilerini kesin ve açık olarak belirtir. Bu aşamada öğretmenler öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimini gözlemler ve dinler. Öğretmen soru yöneltmeye ve öğrencilerin belirli kavramlarla ilgili bilgilerini aydınlatmaya, açıklama yapmalarına yardımcı olur, onları araştırmaya yöneltir (Saguaro Projesi, 2001).

Öğrenciler gruplar halinde birlikte çalışarak, deneyler yaparak, problemi, sorunu çözme veya olayı açıklamak için fikirler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin rehberliğinde sorunla ilgili temel kavramlara, becerilere, çözüm yollarına dönüşür (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

Aşama 3: Açıklama (explain) Aşaması:

Açıklama aşaması kavramların açık bir hale getirildiği, konun anlatıldığı aşamadır. Açıklama aşaması öğretmene ve öğrencilere ortak kavramalar etrafında

birleştirir yani iki grubun kavramsallaştırdığı ifadeler açıklama aşamasında ortaklaşır. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin dikkatini giriş-katılım ve keşif deneyimlerindeki bir takım yönlelere çeker. İlk olarak öğrencilerden kendi açıklamalarını yapmaları istenir, ikinci olarak öğretmen bilimsel ve teknolojik açıklamaları direkt ve formal bir şekilde yapar. Açıklamalar her zaman deneyimleri sıraya koyma ve anlatmayı içerir. Öğretmen açıklamanın ilk kısmını öğrencilerin açıklamaları doğrultusunda yapmalı daha sonra bu öğrenci anlatımlarını keşif ve giriş-katılım aşamasında yapılan deneylere bağlamalı, kendine ait formal açıklamaları yapmalıdır. Bunu yapmanın yolu, bu aşamanın bilimsel kavramları süreçleri ve yetenekleri en basit, en açık, en direkt şekilde anlatmak ve diğer aşamaya geçmektir. Ayrıca bir şey söylemekle öğretmek aynı şey değildir. Açıklama kısmı beklide en kısa şamalardan biridir. Çünkü bundan sonra gelen diğer aşama öğrencilerin bilgileri yeniden yapılandırmalarına, kavramları biraz daha genişletmelerini içermektedir. Açıklama aşamasında açıklamayı yapan öğretmen olabileceği gibi ders kitabı ya da kullanılacak herhangi bir teknolojik cihazda olabilir. Öğretmenler bu konuda kullanıma açık bir çok tekniğe ve stratejiye sahiptir. Genelde eğitimciler sözlü anlatımları kullanırlar ama farklı yöntemlerde vardır, örneğin okuma, video gösterimi, film ve eğitim araçları gibi. Bu aşamada yine öğrencilerin bilgileri zihinde yapılandırma süreci devam eder, öğretmen bilimsel kelimeleri açıklama için kullanır. Bunun sonunda öğrenciler kendi keşifsel deneyimlerini öğretmenle aynı bilimsel kavramları kullanarak yapabilirler. Fakat bunu öğrencilerin hemen yapması beklenemez çünkü öğrenme zaman alır. Öğrencilerin bu kavramları, süreçleri ve yetenekleri kullanmaları ve geliştirmeleri için zamana ve deneyime ihtiyaçları vardır. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin dikkatlerini giriş-katılım ve keşif aşamalarında yaşadıkları deneyimlere, etkinliklere yöneltir, onlara kendi kavramlarıyla anlatımlarını kullanabilecekleri bir ortam sağlar. Öğrenciler kendi anladığı kavramları anlatır, kendi yeteneklerini kullanır ve kendi yaklaşımlarını ifade eder. Öğretmenler her zaman öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini, yanlış anlamaları düzelterek, açıklamaları için kelimeler, örnekler vererek ve daha ileri öğrenme deneyimleri önererek anlayabilirler. Aktiviteler öğrencilere kendi bilgilerini, deneyimlerini yeni ifadelerle aktarma fırsatı verir. Öğrenciler öğrenme işi ile ilgili kendi anlatımlarını geliştirmeye başladıklarında,

onlara yeni deneyim yaşamaları için öğrenme işinin devamına katmak gerekir ve o ana kadar öğrendikleri kavramların doğruluğunu yeniden düşünmeleri ve kavramları daha anlaşılır hale getirmek için bu aşamada çaba harcanmalıdır. Bazı durumlarda öğrenciler hala bazı kavramları yanlış biliyor olabilir, bu duruma dikkat etmek gerekir (Trowbridge, et al., 2000).

Öğrenciler soyut yaşantıları iletişimsel forma dönüştürmektedir. Çalışma gruplarında öğrenciler arkadaşlarının bilgilerini desteklemede, gözlemlerini, fikirlerini, sorularını ve hipotezlerini açıklamaktadır. Öğretmen, anlama düzeyine ve olası yanlış kavramaları belirler. Yazma, resim, video ya da kasete alma gibi öğrenci gelişimi ve ilerlemesini kaydeden araçlar kullanılabilir (Koç, 2002).

Öğrenciler konu ile ilgili düşüncelerini ortaya koymaya başlarlar. Takım içinde birbirleri ile iletişim, motivasyonu artırır. Grup çalışmaları içinde gözlemlerini, fikirlerini açıklarlarken anladıkları bilgiyi desteklerler. Bu sırada öğretmen yeni kavramların açıklanması için önceki deneyimlerinden yararlanmalarında öğrencilere rehberlik eder ayrıca çalışmalar kaydedilerek (yazarak, video, teyp kaydı gibi...) öğrencilerin gelişmesi izlenir ve yanlış kavramalar ortaya çıkarılır. Daha farklı aktivitelerle yanlış kavramaların düzeltilmesine ve konunun ilerlemesine çalışılır. Öğrencilere kaynaklardan araştırma olanağı verilir (Sökmen, 1999).

Yeni düşünme yolları bulmayı başarmak güçtür ve öğrenciler öğretmenlerinden önemli yardımlar almadan bunu oluşturamazlar. Bu nedenle öğretimin bu basamağında öğretmene düşen öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu aşama modelin en öğretmen merkezli aşamasıdır. Burada öğretmen, düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi film, video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıkları tanımlamaları ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara başvurulabilir, öğretmen formal olarak adları, tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Mümkün olan yerlerde, öğrencilerin deneyimlerini bir araya

getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur (Özmen, 2002).

Açıklama aşaması öğrencilerin konuya odaklandıkları ve daha önceki aşamaları tekrar ettikleri aşamadır. Bu aşamada daha önce keşfedilen bilgiler hakkında sorular sorularak derse devam edilir. Sorularla tartışma ortamı oluşturulabilir. Bu tartışmalar küçük gruplar halinde yönetilmelidir (Moseley ve Reinke, 2002).

Bu aşamada dersin “ana, temel” bölümüdür. Bazıları ders anlatım bölümünü sıkıcı olarak düşünebilir fakat bu aşma keşif aşamasıyla uygun bir şekilde birleştirilebilirse hedefe ulaşmak daha kolay olur. Bu aşama emeğin neticesi, sonuçların girdiği ve dersin anlatıldığı aşamadır. Dersin amaç ve hedeflerine bağlı olarak, açıklama çeşitli yollarla yapılabilir. Öğrencilerin cevaplara karar verdikleri, bilgiye ulaşmak için kaynakları kullandıkları bir aşamadır. Bu aşama araştırma, sorgulama esaslı öğretimin köşe taşıdır. Çünkü bu aşamada öğrencilerin kafalarındaki soruların cevapları açıklanır ve öğrencilerde varolan bilgiler desteklenir, konunun daha iyi anlaşılması için fırsat sağlanır (Carreno, 2004).

Açıklama aşamasında öğretmen, öğrencilerin gözlemlerini ve bilgilerini kullanır. Öğretmen, öğrenciler için bir bilimsel açıklama geliştirir. Yani öğrencilerin kendi buldukları sonuçları açıklamaları için bilimsel bir açıklama geliştirir. Bu aşamada konu ile ilgili bilimsel kelimeler öğrencilere açıklanır ve öğretilir. Bu bilimsel bilinmeyen kelimeler ve kavramlar birbirini takip ederek, öğrencilerin yaptıkları deneyler ile ilişkili hale getirilir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Öğretmen ve öğrenciler tartışma ortamı oluştururlar. Konuyu kendi kelimeleriyle açıklarlar. Bu tartışmalara yeni kavramlarda ekleyebilirler. Günlük hayattan örneklerle ders işlenişine devam edilir (Newby, 2004).

Öğretmen; öğrencilerin kavramları kendi ifadeleri ile açıklamalarını ve birbirlerinin açıklamalarını eleştirisel bir şekilde dinlemelerini sağlamalıdır. Öğrencilerin gözlemlerini ve kayıtlarını kendi açıklamalarında kullanmaları

gereklidir. Bu aşamada tartışmaya esas olması açısından öğrencilerin daha önceki deneyimlerini ve açıklamalarını kullanarak tanımlama yapılmalıdır (Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/2571rcy.html>).

Bu aşamada öğrenciler olayı açıklarlar veya problemi çözerler. Öğretmen öğrencilerin açıklama ve çözümlerine açıklık getirir, gerekirse yeni kavramlar ekler, yeni beceriler geliştirmelerine yardım eder (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

Aşama 4: Genişletme- Derinleştirme (elobaration) Aşması:

Genişletme-Derinleştirme aşaması öğrenciye hem daha çok zaman hem de daha çok deneyim sunmaktadır. Bu aşamada öğrenciler birbirleriyle tartışmaya, birbirlerinden bilgi isteyen aktiviteler içine girerler. Bu aşamada grubun amacı aktiviteleri açıklamaya ya da anlamaya yönelik yaklaşımlar geliştirmektir. Grup tartışması sıradan öğrenciler kendi yaklaşımlarını ortaya koyar ve bunları savunurlar. Bu tartışmalar daha iyi bir açıklama ve daha iyi bilgi elde etme sürecini içerir. Genişletme-Derinleştirme aşaması dışarıdan gelen bilgilere kapalı değildir. Öğrenciler her zaman diğer arkadaşlarından, öğretmenenden, yazılı materyallerden, uzmanlardan, elektronik kaynaklardan ve kendi yaptıkları deneylerden bilgi elde edebilirler. Öğrenci grupları içindeki etkileşim aslında Vygotsky'nin psikoloji modelinin öğrenme modeline uygulanmasıdır. Her zaman grup tartışmaları ve işbirlikçi öğrenme durumları öğrencilere nesneleri, kendi anladıkları oranda anlatma fırsatı verir, diğer öğrencilerden bu konu hakkında geri bildirim almalarını sağlar. Bu aşamada öğrencilerin yeni durumlar ve yeni problemlerle karşılaşmaları, benzer açıklamalar gerektiren yeni problemlere cevap bulmaları, sağlanmalıdır. Öğretim modelinin bu aşamasında öğrencilerin daha önce bildikleri kavramları yeni öğrendikleri kavramlarla birleştirerek daha çok genişletmeleri amaçlanmıştır. Yeni deneyimlerde öğrenciler daha derin ve daha geniş bir anlamlandırmaya sahip olup, daha fazla ve daha yeterli bilgiye sahip olacaklardır. Öğrenciler kendi açıklamalarını bu aşamada sunarlar ve savunurlar. Öğretmenler bu aşamada öğrencilerin birbiriyle işbirliği içine girmesine, etkileşimde bulunmasına, koordinasyonlu tartışmasına,

öğrendikleri kavramları ve yeteneklerini göstermesine ortam hazırlar. Aktiviteler öğrencilerin mücadele etmesini, yeniden faaliyette bulunmasını, yeni durumlarla başa çıkmayı başarmasını, olayları kritik ederek fikir yürütmesini, yeni deneyimler kazanmasını sağlar. Öğrenme her zaman bilginin sorgulanması, tekrar yeni deneyimlere uygulanması, tetkik ve zamanla birlikte teşvik edilmeyi gerektirir (Trowbridge, et al.,2000).

Öğrenciler öğrendikleri kavramları genişletmekte, diğer ilgili kavramlarla ilişki kurmakta ve bilgisini gerçek yaşamda kullanmaktadır (Koç, 2002).

İncelemeye başlanan konuya yeni bilgiler elde edildikten sonra tekrar dönülmesi gerekir, öğrenciler birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni durumlara, gerçek hayata uygulamaya ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar, öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğru sonuç ve sorumluluk ister, öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları, yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir (Özmen, 2002).

Genişletme- Derinleştirme aşamasının ana amacı öğrencilerin, materyallerin gerçekçi ve gerçekçi olmayan durumlarını ayırt etmelerini, video, çizgi film ve dergilerdeki bu tür portrelerin pozitif ve negatif etkilerinin ne olduğunu düşünmelerini ve bunların sonucunda yargıya varmalarını sağlamaktır (Moseley ve Reinke, 2002).

Genişletme- Derinleştirme aşaması öğrencilerin kavramları, tanımları, açıklamaları becerileri yeni fakat benzeri durumlara uygulamalarına fırsat sağlar. Öğrenciler bu aşamada deneysel araştırma, proje çalışmaları, problem çözme ve karar verme gibi çalışmalar içerisine girerler. Bu da fen laboratuvarını kullanmak için fırsattır. Öğrenciler kendi araştırmalarını tamamlama ve tasarlama konusunda desteklenir. Bu aşamada şu soruların sorulması gerekir; Hangi sorular kavramın önemini keşfetmeye teşvik için kullanılabilir? Hangi yeni deneyimler kavramı

uygulatmak için yardımcı olur? Şimdiki olay ile bağlantılı bir sonraki yeni kavram hangisi olacaktır? (Newby, 2004).

Bu aşamada öğrenciler öğrendiklerini açıklamaya, problemin çözüm yolunu yeni olaylara ve problemlere uygularlar, kavramlarına yenilerini eklerler. Öğrenciler yeni yaşantılarını bilgi ve becerilerini derinleştirmekte kullanırlar(<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

Aşama 5: Değerlendirme (evaluation) Aşaması:

Eğitim ve öğretimde en önemli olaylardan biri de öğrencilerin öğrendikleri kavramlarla ilgili bir noktada geri bildirim almak zorunluluğudur. Resmi olmayan değerlendirme daha dersin başından itibaren yapılabilir ama öğretmen ancak genişletme-derinleştirme aşamasının bitmesinden sonra resmi bir değerlendirme yapabilir. Bu aşamada öğretmenler testler verebilir, performans değerlendirmesi için aktiviteler düzenleyebilir. Her öğrencinin anlama seviyesi değerlendirilmelidir. Ayrıca öğrencilere de kendi yeteneklerini, öğrendikleri ifadeleri kullanmak ve kendi anlama seviyelerini göstermek için bir olanak sunulmuş olur. Bu model için bu aşamada söylenecek en önemli ifade her zaman öğrencilerin konu bakımından yeterli oldukları, aktivitelerde kendilerini göstermeleri ve konuyu detaylı olarak öğrenebilmeleri için yeterli olanağın sağlanması gereklidir. 5E Modeli bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için 5 aşamalı bir süreci içerir. Bilimde bilimsel sorgulama yani öğrencilerin kendi deneyimlerini açıklayabilmeleri için kendilerini sorgulamaları önemli bir yoldur. Bu aşama öğrencilerin kendi anlama seviyelerini değerlendirmeleri açısından önemlidir, öğrenciler kendi yeteneklerini ve anlama seviyelerini görmüş olurlar. Ayrıca bu aşama öğretmenler için öğrencilerin gelişimini değerlendirmek, öğretim amaçlarının sağlanıp sağlanmadığını görmeleri açısından önemlidir. Bu aşamada öğrenciler kendi açıklamalarının yeterliliğini de sorgularlar (Trowbridge, et al., 2000).

Değerlendirme devam eden bir süreçtir, öğretim süreçtir, öğretim sürecinin her aşamasında yer almaktadır. Öğretmen gözlemleri, öğrenci görüşmeleri, öğrenci

dosyaları, proje ve probleme dayalı öğrenme ürünleri bu aşamada kullanılır (Koç,2002).

Öğretmenin, öğrencinin bilgisinin hangi aşamada olduğunu yeni olayları sorgulayabilecek, yeni durumlara uygulayabilecek durumda olup olmadığını anlamak için mutlaka değerlendirme yapması gerekir. Bu değerlendirme anlamlı bir şekilde öğrenilen bilgileri ölçecek şekilde yapılmalıdır. Değerlendirme, öğrenme işlemi boyunca çeşitli şekilde yapılabilir;

- Sınıf düzeninde birlikte çalışmada gösterdiği başarı,
- Deney raporlarının hazırlanması,
- Öğrenci ile karşılıklı görüşme,
- Yazılı sınavları. Bu sınavlarda formüle dayalı problemler yerine kavramaya yönelik problemler, açık uçlu sorular sorulmalıdır (Sökmen, 1999).

Bu aşama öğrencilerin ne anladıklarını sergilemelerinin beklendiği ya da davranış değişikliğinin gösterildiği aşamadır. Çoğu zaman öğretmenler, öğrencileri problem çözerken izlerler ve onlara açık uçlu sorular sorarlar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri bir aşamadır. Öğrenme aşamaları, değerlendirmenin devamlı bir süreç olduğu eğitim programları için mükemmel bir örnektir. Değerlendirme her aşamada yapılabilir fakat değerlendirmenin amacı ve yapılabilir fakat değerlendirmenin amacı ve yapılış şekli aşamadan aşamaya değişebilir (Kabapınar ve başk.,2003).

Değerlendirme der işlenişinin, uygulanan programın ne kadar etkili olduğuna, ne kadar işe yaradığına karar vermek için bildi toplamaktır. Değerlendir öğrenilen bilgilerin, uygulanan programların ölçülmesi, öğrencilerin ilerlemesi ve canlı kalabilmesi için gereken bilgiyi belirlemeyi sağlar. Değerlendirme aşaması bu modelin E'sidir (Carreno, 2004).

Bu aşamada, öğretmenler ve öğrenciler öğrenmeyi değerlendirme fırsatına sahip olurlar. Ölçme ve değerlendirme 5E modelinin her aşamasında, her noktasında

meydana gelebilir. Değerlendirme sürecine yardımcı olarak araçlardan bir kaç öğretmen gözlem listesi, öğrenci röportajı ve çalışmalarıdır. Seçilen metoda bakılmaksızın, öğrenci değerlendirmesi, öğretmeni öğrencilerin belirlene amaçlar doğrultusundaki ilerlemelerini görmesi ve uygun öğretim yöntemini kullanıp kullanmadığı hakkında fikir sahibi etmesi açısından oldukça önemlidir (Moseley ve Reinke, 2002).

Değerlendirme bir plan dahilinde yapılmalıdır. Bu değerlendirme planı şu esaslara cevap verecek şekilde tasarlanmalıdır. Beklediğiniz öğrenme sonuçları nelerdir? Öğrenciler esas becerilerini göstermeleri için ne tür deneysel becerilerini göstermeleri için uygundur? Görsel materyaller öğrencilerin problemleri ne kadar iyi düşündüklerini göstermeleri için ne kadar uygundur? Ne tür sorular öğrencilerin neyi keşfettiklerini yansıtmalarına yardımcı olacaktır? (Newby, 2004).

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin gerçekten bilimsel olarak kavramlarla ilgili olarak doğru bir anlayış geliştirip geliştirmediklerine bakılır. Bu gelişimin başka durumlara genellenip genellenmeyeceğine bakılır. Bu resmi ya da gayri resmi olarak yapılabilir (Wilder ve Shuttlesworth, 2004).

Değerlendirme aşaması 5E Modelinin en son aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilerin öğrendikleri daha resmi olarak değerlendirilebilir. Öğrenciler aynı zamanda kendilerinin oluşturduğu kavramlar ve sorgulamalar konusunda motive edilir (Body, et al., 2003).

5E Modelinin son aşaması olan değerlendirme aşaması öğretmenin şimdiye kadar aktiviteler yoluyla yapılan, tartışılan, kavramların öğrenciler etrafında ne kadar öğrenildiğine dair bir bilgi sahibi olmasına oldukça yardımcı olacaktır (Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>).

Değerlendirme tüm aşamalarda öğrenme deneyimi boyunca olmalıdır. Öğrencilerin bilgisini ve becerisini, yeni kavramlara uygulamadaki yeteneği ve düşüncelerindeki değişiklik gözlemlenmelidir. Öğrenciler kendi öğrenmelerini

değerlendirmelidirler. Açık uçlu sorularla öğrencilerin kendi gözlemleri, kanıtlar, kullandıkları cevapları irdelenmelidir. İleri araştırmalara teşvik edecek sorular sorulmalıdır (Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/2571rcy.htm>).

5E Modelinde değerlendirme aşaması öğretmenin öğrencilerin öğrenmesini devamlı olarak gözlemlemesini sağlar. Öğretmen soru ve tartışma tekniğini kullanarak öğrencilerin gelişimini gözlemler. Bu aşamada, öğrencilerin özet, proje ya da rapor oluşturmaları sağlanmalı ya da geleneksel değerlendirme formları uygulanmalıdır. Çoktan seçmeli quizler değerlendirmenin bir parçası olarak öğrencinin bilgisindeki değişiklikleri ölçmede kullanılabilir (Saguaro Projesi, 2001).

Öğrenciler yeni edindikleri bilgileri, yeteneklerini, becerilerini değerlendirirler. Öğretmen öğrencilerin başarılarını değerlendirmede bu basamaktaki öğrenme sonuçlarını dikkate alır (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

1.2.4. 5E Modeli İle İlgili Çalışmalar

Fen ve teknoloji dersinde, öğrencinin aktif olduğu yöntemlerle, geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması ile ilgili bir çok araştırma yapılmıştır.

Sağlam (2006) ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi müfredatında yer alan “Ses ve Işık” ünitesi ile ilgili 5E modeline göre geliştirilen rehber materyalin etkililiğini çalışmasında araştırmıştır. 2003-2004 eğitim-öğretim yılı güz döneminde yapılan uygulamanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen “Ses ve Işık Ünitesi Başarı Testi” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” ile toplanılmıştır. Çalışmanın örneklemini deney grubunda 35 öğrenci ve kontrol grubunda 35 öğrenci olmak üzere toplam 70 kişi oluşturmaktadır. Çalışmada aynı zamanda 5E modeline uygun olarak tasarlanan yapısal Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Anketi, öğrenci gözlem formu, sınıf içi öğrenci gözlem kayıtları, öğretmen ve öğrenci mülakatları çalışmada kullanılan diğer veri toplama araçlarıdır. Deneysel yaklaşımla yürütülen çalışma sonunda 5E

modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarıları ve tutumları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı şekilde arttığı belirlenmiştir. Yapılan gözlemlerde deney grubu öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde sorumluluk alarak etkinliklere katıldıkları tespit edilmiştir. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinde başlangıçta var olmayan kavram yanlışlarının uygulama sonunda meydana geldiği, ön testteki yanlış oranının %15,2'den %7,7'ye düştüğü belirtilmiştir. Deney grubu öğretmenine uygulamaya ve yapısalci yaklaşıma yönelik yeterli düzeyde eğitim verilmemesi, öğrencilerin yapması gereken yorumların öğretmen tarafından yapılması, bütün gruplara yeterli miktarda araç-gereç temin edilememesi, bazı etkinliklere özellikle derinleştirme basamağına yeterli sürenin ayrılmamasının uygulamanın sonuçlarını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonunda ders kitaplarının öğrencileri yönlendirici ve motive edici özellikte hazırlanması, öğretmenlere gerekli ve yeterli düzeyde bilgi verilmesi, öğrenci portfolyo dosyalarından yeterli düzeyde yararlanılması, etkinliklerin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin üçüne yönelik olması ve diğer konu veya kavramlara yönelik rehber materyallerin geliştirilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Ergin (2006) çalışmasında 5E modelinin fizik eğitiminde öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve hatırlama düzeylerine etkisini “iki boyutta atış hareketi (yatay ve eğik atış hareketleri)” konularında geliştirilen materyalleri yarı-deneysel yöntem kullanarak araştırmıştır. Deney grubundaki öğrenciler 5E modeli esas alınarak geliştirilen çeşitli aktiviteleri tamamlamıştır. 5E modeli uygulanırken, öğrenciler arası etkileşimi ve rekabeti artırmak için gruplar oluşturulmuş, bu gruplara çeşitli aktiviteler, laboratuvar da deneyler yaptırılmış, görsel ve işitsel görüntüleri kapsayan gösteriler, durumsal çalışmalar, yaşamsal örnekler gösterilip, yaptırılmış ve bu konular öğrencilere de ödev olarak verilerek araştırmaları sağlanmıştır. Kontrol grubuna geleneksel öğretim uygulanmıştır. Her iki gruba uygulamalar araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma GATA Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. sınıf öğrencileri ile birlikte araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın askeri okulda yapılmasından dolayı örneklemdeki öğrencilerin tamamı erkek olup 44'ü deney grubunu, 40'ı da kontrol

grubunu oluşturmıştır. Çalışmanın verileri; yatay atış hareketi ve eğik atış hareketi çoktan seçmeli başarı testleri, açık uçlu başarı testleri, kavram bilgi testleri, atışlar konusu tutum anketi ve mantıksal düşünme yeteneği testi ile alınmıştır. Çalışma sonunda 5E modelinin uygulandığı sınıfta öğrencilerin başarılarının uygulanan testlerde kontrol grubuna göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde deney grubu öğrencilerin tutumlarında da anlamlı bir değişim meydana gelmiştir. İlköğretim düzeyinde yapılacak olan bir çalışma ile 5E modelinin akademik başarı, kavramsal değişim ve tutuma etkisi ile birlikte kavramsal kalıcılığı sağlamadaki etkisi belirlenmelidir.

Saka (2006) “Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması” isimli çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta yer alan Biyoloji V (Genetik) dersi kapsamında bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının anlamakta zorluk çektikleri, kromozom-DNA-gen kavramları, genetik çaprazlama ve klonlama konuları ile ilgili animasyon ve simülasyonlardan oluşan Flash programında hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleri 5E modeline göre hazırlanan etkinlikler içerisinde kullanarak öğrenme üzerine olan etkileri tespit edilmiştir. Araştırma 2004-2005 bahar yarıyılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programı son sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Etkinliklerin uygulanmasından önce ve sonra öğretmen adaylarına açık uçlu sorulardan oluşan testler uygulanmıştır. Testlerden elde edilen bulgular değerlendirilirken, “cevapları kodlama sistemi” kullanılmış ve adayların seviyelerindeki değişimler grafikler yardımıyla gösterilmiştir. Testlerden elde edilen bulgular 10 öğretmen adayı ile yapılan mülakatlarla desteklenmiştir. Elde edilen bulgulara dayalı olarak, adayların seviyelerinde tespit edilen olumlu yöndeki değişimler, yapısalcı öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada kavram yanlışlarını gidermeye yönelik 5E modeline ders etkinliklerinin hazırlanarak öğretimin tek düzelikten çıkarılarak öğretimin yapılması önerilmiştir.

Özsevgeç (2006) ilköğretim fen ve teknoloji 5. sınıf öğretim programında yer alan Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkilerinin değerlendirdiği çalışmayı yarı-deneysel yöntem kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmanın verileri Başarı testi, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA) ve sınıf içi gözlem yapılarak toplanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 37 öğrenci deney grubu, 34 öğrenci kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonunda yapısalcı öğrenme kuramına göre hazırlanan ve uygulanan materyallerin öğrencilerin başarılarını ve kavramsal öğrenmelerini artırdığı sonuca ulaşılmıştır. Öğrencilerin hazırlanan etkinlikleri uygularken istekli oldukları ve severek yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler işbirliği içerisinde grup çalışmalarını gerçekleştirdiği ve akran öğrenmelerinin meydana geldiği görülmüştür. Sınıf içi gözlemlerde öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde gözle görülür değişiklik olduğu nitel olarak belirlenmiştir.

Kör (2006), çalışmasında 5. sınıf öğrencileri için 5E Modeline göre geliştirdiği rehber materyalin kavramların öğrenilmesinde ve yanlışların giderilmesinde etkili olduğu ve yapısalcı yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencileri aktif hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Bayar (2005) çalışmasında 5E modeline göre hazırlanan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak zengin deneyimler sahibi olmalarını sağladığını ve öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiğini tesbit etmiştir.

1.2.5. Periyodik Çizelge İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışmada geleneksel metot ve yapısalcı yaklaşıma dayanan metodun karşılaştırılması, periyodik çizelge konusunda yapılacağı için, literatürde bu konu hakkında yapılan araştırmalar da incelenmiştir. Bu araştırmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Kaymak (2005), kimya öğretiminde öğrencilerin başarılarında kullanılan öğretim yöntemlerinin önemli rol oynadığını belirterek, kavram haritaları yönteminin istatistikler sonucunda bilimsel başarıyı daha fazla arttırdığını gözlemlemiştir. Kavram haritası yönteminin öğrencilerin periyodik tablo konusunu anlamalarını olumlu yönde etkilediğini savunmuştur.

Obut (2005), atomun yapısı gibi öğrencilerin somut olarak düşünmekte zorlandıkları bir konunun, bilgisayar ortamında eğitsel oyunlarla işleyen öğrencilerle, geleneksel öğretim yöntemiyle işleyen öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonucun bilgisayar ortamında öğrencilerin zevk alacağı ve derse ilgilerini çeken, yaşamlarının bir parçası olan oyunla verilmesi ve bunun teknolojiyle birleştirilmesi şeklinde öğrencilere kazandırdığı davranışların bir sonucu olarak yorumlamıştır.

Kaya (2002), ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersi, atom ve atomik yapı konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına, tutum ve algılamalarına geleneksel öğretim yöntemine kıyasla Çoklu Zeka Kuramının etkisini ve Çoklu Zeka Kuramının ilköğretim Fen müfredatı açısından uygulanabilirliğini araştırdığı çalışmasını 50 öğrenci üzerinde 4 hafta boyunca yürütmüştür. Uygulama iki sınıftan rastgele seçilen kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel öğretim yöntemine göre, deney grubundaki öğrencilerle ise Çoklu Zeka Kuramına dayalı olarak hazırlanmış öğretim etkinliklerine göre dersler işlenmiştir. Öğrencilere ön bilgi testi, mantıksal düşünme testi, zihinsel döndürme testi, başarı testi ve tutum-algılama anketini ön test olarak uygulamış, deney ve kontrol gruplarının bu test

sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla t-testi kullanmıştır. Araştırma sonucunda; Çoklu Zeka Kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin atom ve atomik yapı konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına, fene olan tutum ile bilim ve bilimi anlama yollarını algılamalarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Özetle, periyodik çizelge konusunda yapılan araştırmalar sonucunda, periyodik çizelge makroskobik ve mikroskobik düzey olmak üzere iki düzeyi kapsadığı ve bu düzeylerin öğrenilmesinde öğrenci merkezli metotların daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır.

1.2.6. Tutum ve Fen Eğitimi

Tutum, bireyin, herhangi bir şeye, bireylere ve çeşitli durumlara karşı bireysel etkinliklerindeki seçimini etkileyen, kazanılmış içsel bir durum olarak tanımlanabilir (Senemoğlu, 1998).

Koballa'ya göre, fen biliminin amaçları göz önüne alındığı zaman, öğrencilerin fen bilimi ve ilgili bilimlere karşı oluşturdukları ve geliştirdikleri tutumlar, öğretim ve öğrenime pozitif ya da negatif yönde etki edecektir. Bu konudaki araştırmalar John Dewey ile başlamıştır. Dewey'e göre fen bilimi eğitimi, bilimsel olarak elde edilmiş bilgiyi öğretme yerine, belli zihni tutumların geliştirilmesidir (Aktaran: Ekiz, 2001) .

Öğrencilerin fen bilimine karşı tutumlarını saptamak için bir çok araştırma yapılmıştır. Simon'a göre, bunların büyük bir çoğunluğu aşağıdaki noktalar üzerine yoğunlaşmışlardır:

- ✓ Öğretmen hakkında algı
- ✓ Fen bilimine karşı endişe
- ✓ Fen biliminin değeri

- ✓ Fen biliminde kendisine güven duygusu
- ✓ Fen bilimine karşı motivasyon
- ✓ Fen biliminden zevk alma
- ✓ Arkadaşların ve akranların fen bilimine karşı tutumları
- ✓ Ailelerin fen bilimine karşı tutumları
- ✓ Sınıf ortamının doğası
- ✓ Fen biliminde başarı
- ✓ Başarısızlık korkusu (Aktaran: Ekiz,2001).

Duyuşsal alan, öğrencilerin, ilgi ve tutum gibi duygusal yönlerini ortaya çıkardığı için onlara yönelik ilgi envanterleri, tutum ölçekleri geliştirilerek bu özellikler ölçülebilir (Senemoğlu, 1998).

Gürkan ve Gökçe (2000), ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, 5. sınıftan 8. sınıfa doğru öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarında azalma olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca bu çalışma sonucunda, ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları ile fen bilgisi dersindeki başarıları arasında bir ilişkinin olduğunu saptamışlardır .

Genç (2001), ilköğretim okullarının ikinci kademesindeki öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarının değerlendirilmesi konulu çalışması sonucunda, fen bilgisi dersine ilişkin gösterilen tutumlar ile başarı arasında düşük bir ilgi olduğunu ,fen bilgisi dersini çalışmaya yönelik tutumlar ile başarı arasında düşük bir ilişki olduğunu, fen bilgisi müfredatına yönelik tutumlar ile başarı arasında önemli bir ilişki olduğunu bulmuştur.

Bakaç (2004), ilköğretim öğrencilerinin fen derslerine karşı kaygılarını tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmasında, öğrencilerin fen derslerini dinlerken fazla endişeye düşmediklerini, öğrendikleri fen kavramlarını günlük yaşamlarına aktarmada başarılı olup olmadıkları hakkında kaygılı olduklarını, çok büyük kısmının (%70) anlamadıkları kısmı sormaktan çekindiğini, yarısından fazlasının fen

dersine başlarken hiçbir kaygı duymadan severek, isteyerek derse başladığını, yaklaşık yarısının yeni bir konuya geçerken kaygı duyduklarını, çok büyük bir kısmının (%85) sözlü soruları cevaplarırken kaygılandıklarını bulmuştur.

Sünbül ve başkaları (2004), ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi derslerinde akademik başarıyı yordamada, öğrencilerin öğrenme stratejisi, stil ve tutumlarının etkisini belirleme amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda, öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının fen bilgisi dersindeki başarılarını anlamlı derecede etkilediğini bulmuşlardır.

1.3. Amaç

1. Fen ve teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5E modeli ile eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sorusuna cevap aramaktır.

2. Fen ve teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5E modeli ile eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sorusuna cevap aramaktır.

1.4. Problem ve Alt Problemler

1.4.1 Problem cümlesi:

Fen ve teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5E modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisi var mıdır?

1.4.2. Alt Problemler:

1. Başarı Testi öntest puanları kontrol edildiği zaman, deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Kontrol grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Kontrol grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Hipotezler

1. Başarı Testi öntest puanları kontrol edildiği zaman, deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
3. Deney grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Kontrol grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5. Deney grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

6. Kontrol grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.6. Önem

Fen eğitiminin insan hayatındaki önemi bilinmektedir. Yaşadığımız dünyayı, çevreyi, kendi organizmamızı anlamamız ve karşılaştığımız sorunlara çözüm bulabilmemiz için fen eğitime ihtiyacımız vardır. Bu nedenle etkili fen öğretimi için farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır.

Yapılan bu araştırmada elde edilen veriler:

- 5E modeliyle ilgili daha gerçekçi değerlendirmelerin yapılmasına yardımcı olacağı
- Ders başarısının artırılmasında kullanılan yöntemin önemini hatırlatacağı
- 5E modeli ile yapılacak araştırmada katkısı bulunacağı umulmaktadır.

1.7. Varsayımlar

1. Çalışma süresince araştırmacı ön yargılı hareket etmeyecektir.
2. Seçilen deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler, uygulamaların başarıyla yapılması için gerekli şartları taşımaktadır
3. Seçilen örneklem, evreni temsil etmektedir.

4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler birbirlerini etkilemeyeceklerdir.
5. Her iki gruptaki öğrencilerin ölçme araçlarındaki maddelere samimiyetle cevap verecekleri kabul edilmiştir.

1.8. Sınırlılıklar

1. Çalışmanın örneklemi, 2007-2008 öğretim yılı birinci döneminde, MEB 30 Eylül Yatılı İlköğretim Bölge Okulu'nda öğrenim gören 7A ve 7B sınıfı öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Çalışmanın örneklemi, kırk beş öğrenci ile sınırlıdır.
3. Çalışmanın uygulama aşaması iki hafta boyunca, haftalık dörder saatle sınırlıdır.
4. Bu araştırma, ilköğretim yedinci sınıf fen bilgisi dersi periyodik çizelge konusu ile sınırlıdır.
5. Araştırma sonucundaki bulgular örneklemdaki öğrencilerle benzer özelliğe sahip ilköğretim öğrencilerine genellenebilir.

1.9. Tanımlar

Periyodik Çizelge: Elementlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili bilgiler veren elementlerin artan atom numaralarına göre sıralandığı tabloya periyodik çizelge denir (Akyüz, 2008).

Yapısalcı Öğrenme: Bireylerin kendi kavrayış ve ilgilenmelerini karşılıklı etkileşim yoluyla oluşturdukları, bildikleri, inandıkları fikir, olay ve aktivitelerle ilişkili olarak sürdürdükleri öğretim modelidir (Bağcı, 2003).

5E Modeli: öğrenme metotlarının belirli özelliklerini bir çatı altında toplayan; bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilintili hazır zihin yapılarını harekete getirdiğini, kendi bildikleri ile ilişkilendirilebilen hususları özellikle seçip öğrenmeye yatkın olduğunu, öğrendiği yeni bilgileri zihinde etkin olarak kendisinin yeniden yapılandırıldığını savunan Yapılandırıcı öğrenme Yaklaşımının ortaya koyduğu ilkeler üzerine kurulmuş bir modeldir. (Bybee, 2000)

Modelin aşamaları;

1. Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma (Engage)
2. Keşif (Explore)
3. Açıklama (Explane)
4. Genişletme(Elaborate)
5. Değerlendirme (Evaluate)' dir.

Geleneksel metot (Sunuş Yoluyla Öğretim): Ausubel tarafından ortaya atılan tüm bilgilerin öğretmen tarafından aktarılmasıyla kavram ve genellemelerin öğretildiği öğretim metodudur (Kazandırır,2007).

BÖLÜM II

2.YÖNTEM

2.1.Araştırmanın Modeli

Çalışmada ön test-son test kontrol grubu dizaynı kullanılmıştır. Çalışmada yer alan öğrenciler, rasgele deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna aynı konu yapısalcı metotla eğitim verilirken, kontrol grubuna geleneksel metotla eğitim verilmiştir.

Çalışma boyunca iki farklı öğretim metodunun (5E modeli ve geleneksel metot) öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisini belirlemek amacıyla, bilişsel alanın Bilgi ve Kavrama düzeyinden oluşan Başarı Testi ve Fen Bilgisi Tutum Testi çalışmada yer alan tüm öğrencilere ön test ve son test olarak uygulandı. İki grup arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, tüm öğrencilerin Başarı ve Tutum ön test sonuçları kullanıldı. Çalışmada kullanılan araştırma dizaynı Tablo-1’de verilmiştir.

Tablo-1
Çalışmada Kullanılan Araştırma Dizaynı

Grup	Öğretim Metodu	Ön Testler	Son Testler
Deney	Yapısalıcı Metot	Başarı ve Tutum Testi	Başarı ve Tutum Testi
Kontrol	Geleneksel Metot	Başarı ve Tutum Testi	Başarı ve Tutum Testi

2.2.Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bulunan ilköğretim okullarının ikinci kademesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise MEB Ardahan İli'ne bağlı bir devlet okulu 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem, deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere rasgele iki gruba ayrılmıştır.

2.3.Değişkenler

2.3.1.Bağımlı Değişkenler

2.3.1.1.Başarı

Bilişsel alanın bilgi düzeyi, olgular bilgisi, terimleri ayırt etme, kavramları tanımlama, sınıflama, sıralama, teknik ve yöntemler bilgisi, ilkeler ve yasalar bilgisi, teoriler bilgisi gibi davranışları kapsar.

Öğrencilerin fen bilgisi dersinde “Periyodik Çizelge” konusundaki bilgi düzeyini ölçmek için araştırmacı tarafından 15 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bilgi testi hazırlandı. Test konu ile ilgili bilişsel alanın bilgi düzeyindeki davranışları belirlemek için çalışmanın başında ve uygulanan yöntem sonunda, hem kontrol hem de deney grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak uygulandı.

Bilişsel alanın kavrama düzeyi, bilgiyi yeni bir kapsam içinde tanıma, açıklama, özetleme, örnekleme, bilgi bütününe öğelere ayırma, ilişkiler ağı kurma, yorumlama, başka bir forma çevirme ve yordama gibi üst düzey davranışları kapsar.

Kavrama düzeyi, araştırmacı tarafından hazırlanan ve 15 sorudan oluşan test ile ölçüldü. Test, “Periyodik Çizelge” konusunda öğrencilerin kavrama düzeyindeki bilgilerini ölçmek için hazırlandı. Pilot çalışma Ardahan İli’ne bağlı bir devlet okulunda yapıldı. Verilerin güvenirlik ve geçerlik analizleri yapıp gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, geriye kalan 30 soruluk Başarı Testi deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulandı.

2.3.1.2.Tutum

Etkili bir fen ve teknoloji eğitiminin gerçekleşmesi için, öğrencilerin fen bilimine karşı geliştirdikleri tutumları tespit etmek, geliştirilen olumsuz tutumları ortaya çıkarmak ve bunları minimuma indirmeye çalışmak gerekmektedir. Fen bilimine karşı gelişen olumsuz tutumlar başarıyı, sonraki öğrenmeleri ve hatta meslek hayatını etkilemektedir. Bu olumsuz tutumların ortadan kaldırılması yada

minimum düzeye indirilmesi için, öğrencilerin yaşadıklarını anlamlı hale getirmeleri ve günlük hayatı düzenlemede fen bilimine ihtiyaçları olduğunu çeşitli aktiviteler yoluyla kavratmak gerekmektedir. Öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen 20 maddeden oluşan “Fen Bilgisi Tutum Testi”, deney ve kontrol grubu öğrencilerine, ön test ve son test olarak uygulandı.

2.3.2.Bağımsız Değişken

Bu çalışmada bağımsız değişken araştırma süresince uygulanan öğretim yöntemi (5E metodu ve geleneksel metot)dir. Kontrol grubuna, geleneksel metot uygulandı. Geleneksel metot olarak, yoğunluk düz anlatım metodunda olmakla birlikte, gösteri tekniği (öğretmen ve öğrenci) de kullanıldı. Öğretmenden kaynaklanan farklılıkları ortadan kaldırma amacıyla her iki gruba da araştırmacı tarafından eğitim verildi. Deney grubuna ise dikkati çekme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme evrelerini içeren yapısalcı kurama dayalı olan 5 E metoduna göre hazırlanmış aktiviteler kullanıldı.

2.3.3.Kovaryatlar

Başarı Testi ön test puanları kovaryat olarak kullanıldı

2.4.Ölçme Araçları

2.4.1.Başarı Testi

Başarı Testi, atomun yapısı ve periyodik çizelge konularıyla ilgili bilişsel alanın bilgi düzeyindeki davranışları ölçmek, kavrama düzeyindeki davranışları

belirlemek ve uygulanan yöntem sonunda öğrencilerin kavramalarındaki değişiklikleri belirlemek için araştırmacı tarafından dizayn edildi. Çeşitli ders kitaplarından (Tunç ve başk. 2007;), yardımcı kitaplardan (Zeren ve başk. 2007; Özdemir ve başk. 2007) faydalanılarak, 30 soruluk test hazırlanmıştır. Yapılan pilot uygulama sonucunda soruların güvenirliği anlamlı olarak ölçüldüğünden soruların tamamı ön test ve son test olarak kullanılmıştır.

Test, periyodik çizelge konusuyla ilgili 30 sorudan çoktan seçmeli olarak oluşturulmuştur. Pilot çalışma Ardahan İli'ne bağlı bir devlet okulunda yapılmıştır. Pilot uygulama 40 öğrenciden oluşan 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öğrencilere cevaplayacakları testin amacı belirtilerek gerekli uyarılar yapılmıştır. Sonuçların analizi için Fen Bilgisi Uzmanından yardım alınmıştır. Verilerin güvenirlik ve geçerlik analizleri yapıp gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, 30 soruluk test deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Öğrencilerin bu testten alacakları maksimum puan 30 dur. Testin geçerliliği için fen bilgisi alanında uzman görüşü alınmıştır. Testin alfa güvenirlik katsayısı 0.78 olarak bulunmuştur. Başarı Testi EK-1' de verilmiştir.

2.4.2. Fen ve Teknoloji Tutum Testi

Çalışmanın başında öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili tutumlarını belirlemek ve uygulanan yöntem sonunda öğrencilerin tutumlarındaki değişiklikleri belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen tutum testi hazırlanırken daha önce yapılmış çeşitli çalışmalardan (Yore ve başk.1998; Spellman ve Oliver, 2001) ve konuyla ilgili diğer kaynaklardan (Tavşancıl,E., 2002; Demirel, 2004) yararlanılmıştır. 20 soruluk Likert Tipi test olan Fen ve Teknolojiye yönelik Tutum Testi geliştirilmiştir. Uygulama sırasında öğrencilerden, 'Tamamen Katılıyorum'dan 'Hiç Katılmıyorum'a değişen beşli Likert Tipi anketi cevaplamaları istendi. Ölçekte maddeler, daha yüksek puan daha pozitif tutumu gösterecek şekilde puanlandı.

Testin geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Uygulamada kullanılmış bu ölçeğin güvenirliği 0,85 olarak bulunmuştur. Tutum Testi EK 3’de verilmiştir.

2.5. Veri Toplama Aracının Uygulanması

Bu çalışma, 2007-2008 öğretim yılının birinci döneminde, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir devlet okulunda 7.sınıfta öğrenim gören 45 öğrenciyle, dört hafta boyunca yürütüldü. İlk ve son haftada ön ve son testler uygulandı, ikinci ve üçüncü haftalarda uygulama yapıldı.

Çalışmada yer alan öğrenciler, deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere rasgele iki gruba ayrıldı. Çalışmanın başlangıcında, ön fen ve teknoloji bilgilerini ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını kontrol altına almak ve iki grup arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla bütün öğrencilere Başarı ve Tutum Testi uygulandı. İki yöntemin yani 5E yöntemi ve geleneksel yöntemin öğrencilerin bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeyleri ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla çalışmadaki tüm öğrencilere aynı testler son test olarak uygulandı.

2.5.1.Kontrol Grubu

Kontrol grubuna ülkemizde ve dünyada fen ve teknoloji öğretiminde yaygın olarak kullanılan geleneksel metotlardan düz anlatım metodu kullanıldı. Öğretmen merkezli, öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğu bu yöntemin olumsuz yönlerini(dikkati çekmeme vb..)azaltmak amacıyla gösteri tekniği de kullanıldı. Her iki gruba da benzer aktiviteler uygulandı. Kontrol grubunda, önce konu, düz anlatım metodu ile öğretmen tarafından anlatıldı. Daha sonra aktiviteler, öğretmen ya da bir öğrenci tarafından sınıfın karşısında yapıldı. Kontrol grubunda kaynak olarak daha çok ders kitabından faydalanıldı. Kontrol grubunda yapılan aktiviteler şunlardır:

- 1- Kağıda ne oldu? (Öğretmen)
- 2- Atom modellerini inceleyelim.(Öğretmen)
- 3- Elektronsa koy katmana. (Öğretmen)
- 4- Elektronları sayalım. (Öğrenci)
- 5- Periyodik Tablo. (Öğrenci)

Dersin sonunda öğrenciler, öğretmenin yönelttiği soruları cevapladılar. Kontrol grubu öğretmen kılavuzu EK 5’de verilmiştir.

2.5.2. Deney Grubu

Öğretmenin rehberliğinde, dikkati çekme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşan , 5E metodu uygulanan deney grubunda 10 aktivite yapıldı. Önce öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrıldılar. İlk üç aktivite, dikkati çekme (girme=giriş) aşamasında, öğretmen tarafından yapıldı. Bu üç aktiviteden sonra çeşitli sorular, öğretmen tarafından öğrencilere yöneltildi. Ayrıca öğrencilerden de konuyla ilgili soru sormaları istendi. Böylece hem öğrencilerin dikkati konuya çekilirken hem de öğrencilerin ön bilgilerinin farkında olmaları ve öğretmenin de öğrencilerinin ön bilgilerinden haberdar olması sağlandı. Bu arada kesinlikle soruların doğru cevapları söylenmedi. Sonraki altı aktivite keşfetme evresinde yapıldı. Bunun için her bir aktiviteyle ilgili araç ve gereçler öğrencilere verildi. Daha sonra grup içi tartışma yapmaları ve sonra bu araç gereçlerden faydalanarak deney düzenlemeleri ve yapmaları istendi. Bu evrede öğretmen gruplarla tek tek ilgilenerek öğrencilere yol gösterdi. Sonra ki aşama olan açıklama aşamasında, yine bir aktivite öğrenciler tarafından yapıldı ve yaptıkları tüm bu aktivitelere dayanarak önce grup içi, sonra gruplar arası tartışma yapmaları, yaptıkları aktivitelerle ilgili bir anlam çözümleme tablosu oluşturmaları istendi. Bu aşama sonunda periyodik çizelge özellikleri ve periyodik çizelge kavramları öğretmen tarafından özetlendi. Dördüncü aşama olan derinleştirme aşamasında ise konuyla ilgili güncel örnekleri önce grup içi, sonra gruplar arasında tartışmaları istendi. Son evre olan değerlendirme aşamasında ise, gruplar arası birbirlerine soru

sormaları ve puan vermeleri istendi. Böylelikle öğrenciler kendilerini de değerlendirmiş oldular. Deney grubunda uygulanan aktiviteler şunlardır:

- 1- Kağıda ne oldu?
- 2- Atom modellerini inceleyelim
- 3- Elektronları koy katmana
- 4- Elementi bul
- 5- Kararlı atomlar
- 6- Hangisi daha cimri
- 7- Haydi atom olalım
- 8- Elektronları sayalım
- 9- Periyodik tablo
- 10- Atom modeli

Deney grubu öğretmen kılavuzu EK 4’de verilmiştir.

2.8.Verilerin Analizi

Başarı Testi ile ölçülen bilişsel alanın bilgi- kavrama düzeyi ve Tutum Testi ile ölçülen fen ve teknolojiye yönelik tutumlar üzerine öğretim yönteminin etkisini belirlemek için, ön Başarı ve Tutum Testi puanları kovaryat olarak alınarak ANCOVA ve t-testi analizi yapıldı. Başarı Testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark gözlemlendi ($\alpha = 0,031 < 0,05$). Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının denk olmadığı belirlendiği için son test puanları ANCOVA testi ile karşılaştırıldı. Deney ve kontrol gruplarının tutum ön test puanları ($\alpha = 0,248 > 0,05$) denk olduğu için, Tutum Testi ile ölçülen fen ve teknoloji dersine yönelik tutumların bilişsel

alanın bilgi ve kavrama düzeylerine etkisini belirlemek için t-testi analizinden yararlanıldı.

BÖLÜM III

3. BULGULAR VE YORUMLAR

I. Bölüm’de ifade edilen alt problemler, null hipotezi formunda ifade edilerek $p = 0.05$ anlamlılık düzeyinde test edilmişlerdir. Bu hipotezleri test etmek için ANCOVA testi, ilişkisiz örneklem t-testi ve ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler, SPSS programı ile yapılmıştır.

Çalışmaya katılan bütün öğrencilere Başarı ve Tutum Testi ön test - son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının Başarı ve Tutum Testi öntest puanları bakımından denk olup olmadıkları ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Başarı öntest t-testi sonuçları Tablo 2.1 de ve Tutum öntest t-testi sonuçları ise, Tablo 2.2 de verilmiştir.

Tablo 2.1.

Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Öntest Puanları İlişkisiz Örneklem T-testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	Df	t	p
Deney	25	4.36	2.74	43	-2.235	.031
Kontrol	20	6.10	2.40			

Tablo 2.2.
Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Testi Öntest Puanları İlişkisz
Örneklem T-testi Sonuçları

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	25	73.68	5.42	43	-1.157	.254
Kontrol	20	75.80	6.88			

Tablo 2.1 ve Tablo 2.2 deki sonuçlardan görülebileceği gibi, t-testi sonuçları, deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farka işaret ederken, $t(43) = -2.235$, $\alpha = .031 < .05$, Tutum Testi öntest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır, $t(43) = -1.171$, $p = .248 > .05$. Bu sonuçlara göre, deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi öntest ortalamaları bakımından denk olmalarına rağmen, Başarı Testi öntest ortalamaları bakımından denk olmadıkları söylenebilir.

Bu sonuçlar dikkate alınarak grupların Başarı Testi sontest puanları ANCOVA testi ile analiz edilirken, Tutum Testi sontest puanları ilişkisz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

3.1. Bulgular

Alt Problem 1: Başarı Testi öntest puanları kontrol edildiği zaman, deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soru, Hipotez 1 olarak ifade edilen null hipotezi test edilerek cevaplandırılmıştır.

Hipotez 1: H_{01} : Başarı Testi öntest puanları kontrol edildiği zaman, deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 1, ANCOVA testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2.3 ve Tablo 2.4 te verilmiştir.

Tablo 2.3.

Hipotez 1'e İlişkin ANCOVA Analizi Betimsel İstatistik Sonuçları

		Başarı Testi Sontest				Başarı Testi Öntest, Kovaryat	
Grup	n	$M_{\text{düzeltilmemiş}}$	SD	$M_{\text{düzeltilmiş}}$	SE	M	SD
Deney	25	17.12	2.60	17.08	0.65	4.36	2.74
Kontrol	20	11.30	3.70	11.36	0.73	6.10	2.40

Tablo 2.4.

Hipotez 1'e İlişkin ANCOVA Analizi Kestirel İstatistik Sonuçları

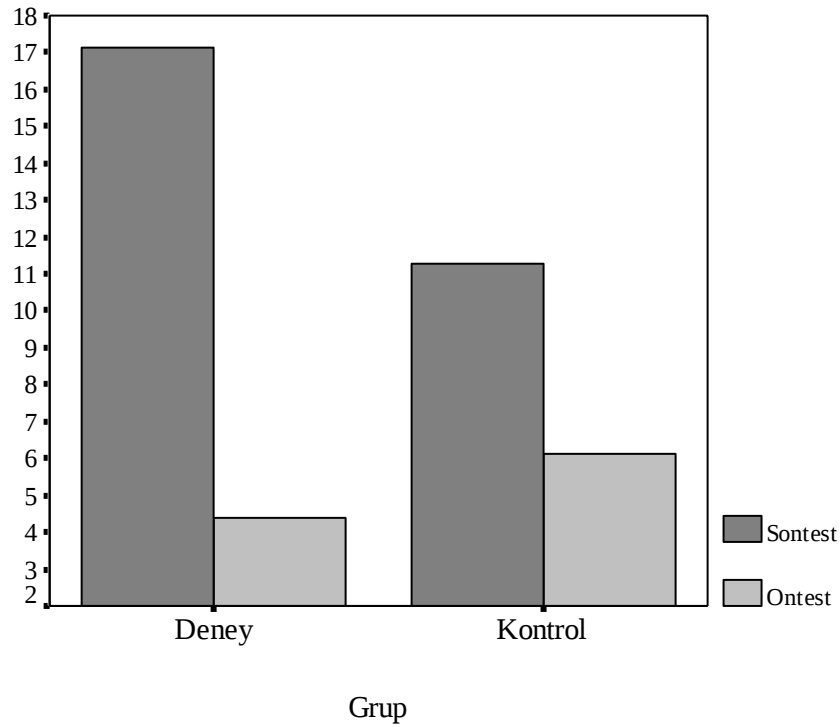
Kaynak	SS	df	MS	F	p	η_p^2	OP
Düzeltilmiş model	377.32	2	188.66	18.782	.000	.472	1.000
y-keseni	1800.36	1	1800.36	179.23	.000	.810	1.00
Öntest	0.96	1	0.96	0.096	.759	.002	.061
Grup	325.67	1	325.67	32.42	.000	.436	1.00
Hata	421.88	42	10.04				
Toplam	10304.00	45					
Düzeltilmiş Toplam	799.20	44					

ANCOVA sonuçları, grupların Başarı Testi sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $F(1, 42) = 32.42$, $\alpha = .000$, $\eta_p^2 = .436$, $OP = 1.00$. Deney grubunun düzeltilmiş ortalaması ($M = 17.08$), kontrol grubunun düzeltilmiş ortalamasından ($M = 11.36$) daha büyük olduğundan 5E

modeline göre yapılan fen öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Başka bir ifade ile deneysel işlemin etkili olduğu ifade edilebilir.

İstatistikte bir işlemin etkisinin derecesi, kuvveti etki büyüklüğü ve istatistiksel güç ile sayısallaştırılmaktadır. Tablo 2.4 te görüldüğü gibi, grup (yani işlem) için etki büyüklüğü eta-karenin değeri .436 dır. Bunun anlamı, işlem bağımsız değişkeni, Başarı Testi sontest puanları değişkenliğinin %43.6 sını açıklamaktadır. Literatüre göre, .14 ün üzerindeki etki büyüklüğü büyük bir etkiyi tanımlamaktadır. Bu sonuca göre, işlem büyük bir etkiye sebep olmuştur. İşlemin kuvvetini ifade eden diğer büyüklük istatistiksel gücün değeri 1.00 dir. Bunun anlamı, grupların Başarı Testi sontest ortalamalarının eşitliği null hipotezini reddetme olasılığının %100, reddedememe olasılığının ise %0.00 olduğudur. Literatüre göre, .80 lik bir istatistiksel güç null hipotezini reddetmek için kuvvetli bir kanıttır ve gönül rahatlığı içinde null hipotezi reddedilebilir. Bu nedenle null hipotezinin reddinin hemen hemen hiçbir hata içermeyeceği söylenebilir. Başka bir ifade ile, Tip II hata yapma olasılığı (yani yanlış null hipotezinin reddedilememesi olasılığı) hemen hemen sıfırdır. Deney ve kontrol grupları, Başarı Testi öntest ve sontest başarıları bakımından bir kere de Şekil 2.1 de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 2.1.
Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Öntest ve Sontest Ortalamalarının
Sütun Grafiği



Alt Problem 2: Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soru, Hipotez 2 olarak ifade edilen null hipotezi test edilerek cevaplandırılmıştır.

Hipotez 2: H_{02} : Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 2, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2.5 te verilmiştir.

Tablo 2.5.
Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Testi Sontest Puanlarının
T-testi Sonuçları

Grup	n	M	S	df	t	p	η_p^2	OP
Deney	25	71.80	6.18	43	-2.996	.005	.173	.834
Kontrol	20	77.85	7.36					

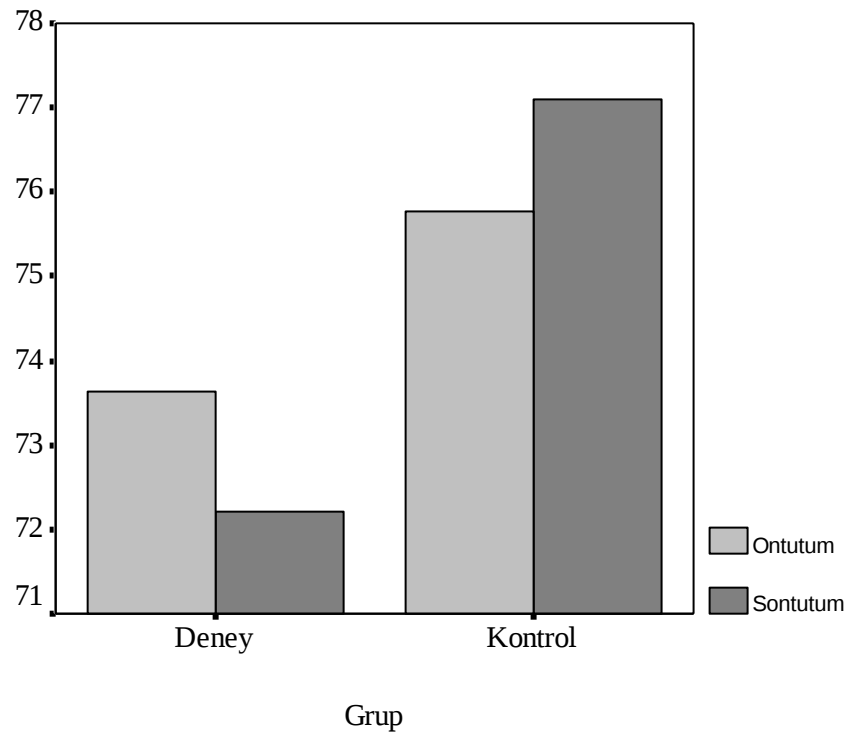
T-testi sonuçları, grupların Tutum Testi sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaraabilmiştir, $t(43) = -2.996$, $\alpha = .005$, $\eta_p^2 = .173$, $OP = .834$. Deney grubunun ortalaması ($M = 71.80$), kontrol grubunun ortalamasından ($M = 77.85$) daha küçük olduğundan 5E modeli kapsamında yapılan fen öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha öğrencilerin fene karşı tutumlarında daha az etkili olduğu söylenebilir. Yani deneysel işlem etkili olmamıştır.

Bu sonuç, Başarı Testi sonuçları ile çelişmektedir. Başarı Testi'nde deney grubu daha başarılı iken, Tutum Testi'nde olumsuz bir tavır sergilemektedir. Öyle anlaşıyor ki, 5E modeli kapsamında ders yapılması bir taraftan öğrencilerin fen bilgilerine olumlu katkılarda bulunurken, öte yandan öğrencileri sürekli aktif tuttuğu, alışlagelmiş öğretim modelinden farklı olduğu için derse yönelik uyumsuz davranışlar ortaya çıkarmaktadır. Bu da onların tutumlarına yansımaktadır. Başka bir ifade ile, öğrenciler yerlerinde oturup öğretmeni dinlemeyi tercih etmektedirler. Öğrenme ortamında aktif olmayı kendileri için sıkıntılı bir durum olarak görmektedirler.

Tablo 2.5 te görüldüğü gibi, etki büyüklüğü eta-karenin değeri .173 dür. Bunun anlamı, işlem bağımsız değişkeni, öğrencilerin testi sontest puanları değişkenliğinin kontrol grubunun lehine %17.3 ünü açıklamaktadır. Ayrıca, test sonuçları .834 gibi bir istatistiksel güç hesaplamıştır. Bunun anlamı, p değeri .05 ten küçük olduğu için null hipotezi reddedilmektedir. Yani, null hipotezi bu hali ile yanlıştır. Yanlış olan bu null hipotezinin reddedilme olasılığı yine kontrol grubu lehine %83.4, reddedilmeme olasılığı ise %16.7 dir. Literatüre göre, enaz .80 lik bir istatistiksel güç null hipotezini reddetmek için kuvvetli bir kanıttır. Bu sonuca göre, tutumda kontrol grubu işleminin (yapılandırıcılık değil de, geleneksel öğretim yönteminin) kuvvetli bir şekilde etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grupları, Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları bakımından bir kere de Şekil 2.2 de görsel olarak karşılaştırılmıştır.

Şekil 2.2.
Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Testi Öntest ve Sontest Ortalamalarının
Sütun Grafiği



Alt problem 3: Deney grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi t-testi ile test edilmiştir.

Hipotez 3: H_{03} : Deney grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 3, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2.6 da verilmiştir.

Tablo 2.6.
Deney Grubunun Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem T-testi Sonuçları

Ölçüm	n	M	S	df	t	p	η_p^2
Öntest	25	4.36	2.74	24	-15.03	.000	.904
Sontest	25	17.12	2.60				
n = 25, r = -.264, $r^2 = .070$, p = .203							

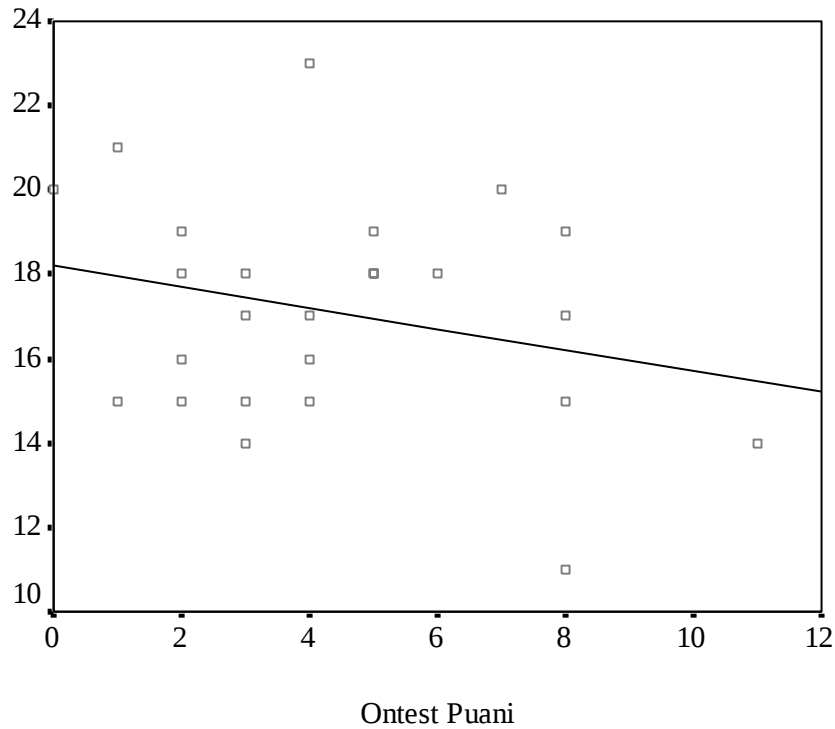
T-testi sonuçları, grubun KBKT öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $t(24) = -15.03$, $\alpha = .000$, $\eta_p^2 = .904$. Sontest ortalaması ($M = 17.12$), öntest ortalamasından ($M = 4.36$) daha büyük olduğundan, 5E modeli kapsamında yapılan fen öğretiminin öğrencilerin başlangıçtaki seviyelerine göre onların feni öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Yani işlemin öğrencilerin bilgilerini artırmada etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, t-testi, işlem için .903 gibi büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir ve işlemin deney grubunun

Başarı Testi sontest puanları değişkenliğinin %90.3 ünü açıkladığını göstermektedir. Sonuç; 5E modeli kapsamında fen öğretimi, mutlak olarak oldukça başarılı olmuştur.

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar grubun öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı olmayan düşük düzeyde ve negatif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r = - .264$, $r^2 = .070$, $p = .203$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin %7.0 sini açıklamaktadır. Bu değer, .14 ten oldukça küçük bir değerdir ve orta düzeyde bir etkiyi işaret etmektedir. İlişkinin negatif olması tuhaf bir sonuçtur. Bunun anlamı, öntestte yüksek puan alan grup katılımcıları, sontestte düşük puan alırken, düşük puan alan katılımcılar yüksek puan almışlardır. Bu sonuç, bir çelişkidir ve araştırmanın zayıf tarafıdır. Bu çelişkili sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 2.3 deki grafikte sunulmuştur. Grafikten görülebileceği gibi, öntest puanları artarken sontest puanları azalmaktadır. Başka bir ifade ile, doğrunun eğimi küçük ve negatif bir değerdir.

Şekil 2.3.

Deney grubunun Başarı Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile Değişim Grafiği



Alt problem 4: Kontrol grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi t-testi ile test edilmiştir.

Hipotez 4: H_{04} : Kontrol grubunun Başarı Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 4, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2.7 de verilmiştir.

Tablo 2.7.

Kontrol grubunun Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem T-testi Sonuçları

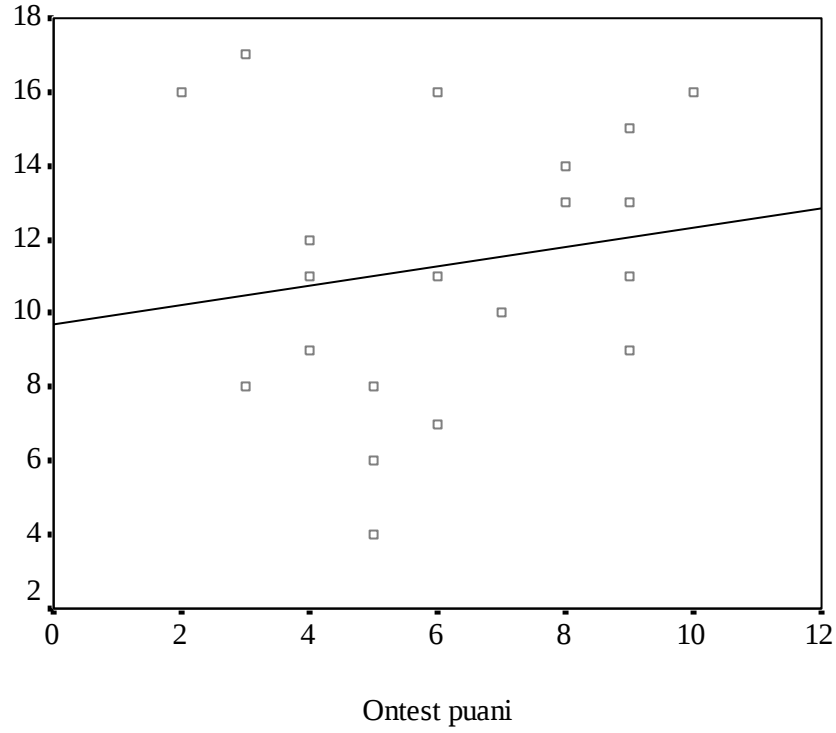
Ölçüm	N	M	SD	df	t	p	η_p^2
Öntest	20	6.10	2.40	19	-5.73	.000	.633
Sontest	20	11.30	3.70				
$n = 20, r = .168, r^2 = .028, p = .479$							

T-testi sonuçları, grubun KBKT öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $t(19) = -5.73$, $\alpha = .000$, $\eta_p^2 = .633$. Sontest ortalaması ($M = 11.30$), öntest ortalamasından ($M = 6.10$) daha büyük olduğundan, 5E modeli kapsamında yapılan fen öğretiminin, deney grubunda olduğu gibi, kontrol grubundaki öğrencilerin de başlangıçtaki seviyelerine göre onların feni öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Yani geleneksel öğretim işleminin de öğrencilerin bilgilerini artırmada etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, t-testi, işlem için .633 gibi büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir ve geleneksel işlemin kontrol grubunun Başarı Testi

sontest puanları değişkenliğinin %63.3 ünü açıkladığını göstermektedir. Sonuç geleneksel öğretim yöntemi kapsamında fen öğretimi, mutlak olarak oldukça başarılı olmuştur. Ancak, deney grubunda etki büyüklüğü, $\eta_p^2 = .904$ iken kontrol grubunda $\eta_p^2 = .633$ tür. Bu iki değer arasında oldukça önemli bir fark ($\eta_p^2 = .271$) bulunmaktadır. Bu sonuç, deney grubundaki işlemin kontrol grubundaki deneysel işleme göre Başarı Testi sontest puanları üzerinde çok daha büyük bir değişkenliğe sebep olduğunu göstermektedir. Buna göre, 5E modeli kapsamındaki fen öğretim işlemi, geleneksel öğretim yöntemi işlemine göre çok daha büyük bir mutlak başarıya sebep olmuştur.

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar grubun öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı olmayan düşük düzeyde ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r = .168$, $r^2 = .028$, $p = .479$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin yaklaşık olarak %3 ünü açıklamaktadır. Bu değer, .14 ten oldukça küçük bir değerdir ve orta düzeyde bir etkiyi işaret etmektedir. Deney grubundan farklı olarak, öntest ve sontest puan değişkenleri arasındaki ilişki pozitifdir. Bu anlamda, kontrol grubunda bir tutarlılık bulunmaktadır. Bunun anlamı, öntestte yüksek puan alan grup katılımcıları, sontestte de yüksek puan almışlardır. Daha genel bir ifade ile, kontrol grubunun Başarı Testi öntest puanları artarken, sontest puanları da artmaktadır. Ancak, Pearson korelasyon katsayısı, $r = .168$ nin küçük olması ($r < .50$), bu ilişkinin zayıf olduğunu işaret etmektedir. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 2.4 teki grafikte sunulmuştur. Grafikten görülebileceği gibi, öntest puanları artarken sontest puanları da az da olsa artmaktadır. Başka bir ifade ile, doğrunun eğimi küçük ve pozitif bir değerdir.

Şekil 2.4.
Kontrol Grubunun Başarı Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile
Değişim Grafiği



Alt problem 5: Deney grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Hipotez 5: H_{05} : Deney grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 5, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2.8 de verilmiştir.

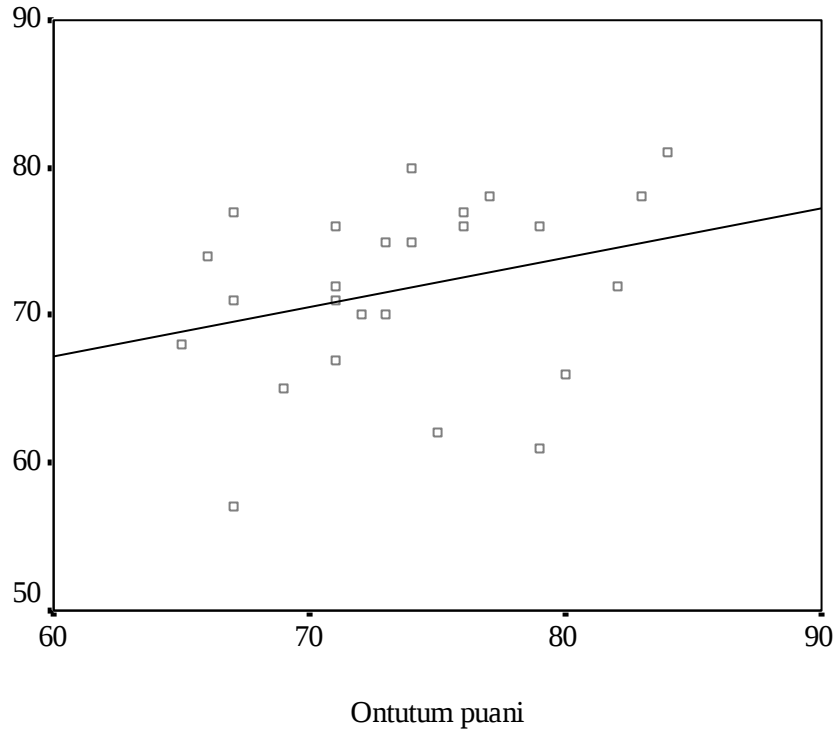
Tablo 2.8.
Deney Grubunun Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem
T-testi Sonuçları

Ölçüm	n	M	S	df	t	p	η_p^2
Öntest	25	71.80	6.18	24	-1.360	.186	.072
Sontest	25	73.68	5.42				
$n = 25, r = .296, r^2 = .078, p = .150$							

T-testi sonuçları, grubun Tutum Testi öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(24) = -1.360$, $\alpha = .186$, $\eta_p^2 = .072$. Bu sonuca göre, deney grubunda, 5E modeli kapsamında yapılan fen öğretiminin öğrencilerin başlangıçtaki seviyelerine göre onların fene karşı tutumları üzerinde etkili olduğu söylenemez. Etki büyüklüğü eta karenin küçük değeri ($\eta_p^2 = .072$.) de bunu sayısal olarak ifade etmektedir. Sonuç olarak, 5E modeli kapsamında fen öğretimi, öğrencilerin fene karşı tutumlarında mutlak bir değişime sebep olamamıştır.

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar grubun öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı olmayan düşük düzeyde ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r = .296$, $r^2 = .078$, $p = .150$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin yaklaşık olarak %8.0 sini açıklamaktadır. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 2.5 teki grafikte sunulmuştur. Grafikten görülebileceği gibi, öntest puanları artarken sontest puanları da zayıf ta olsa artmaktadır. Bu durum, pozitif ve küçük Pearson korelasyon katsayısı ile açıklanabilir. Başka bir ifade ile, doğrunun eğimi küçük ve pozitif bir değeri işaret etmektedir.

Şekil 2.5.
Deney Grubunun Tutum Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile
Değişim Grafiği



Alt problem 6: Kontrol grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Hipotez 6: H_{06} : Kontrol grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 6, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2.9 da verilmiştir.

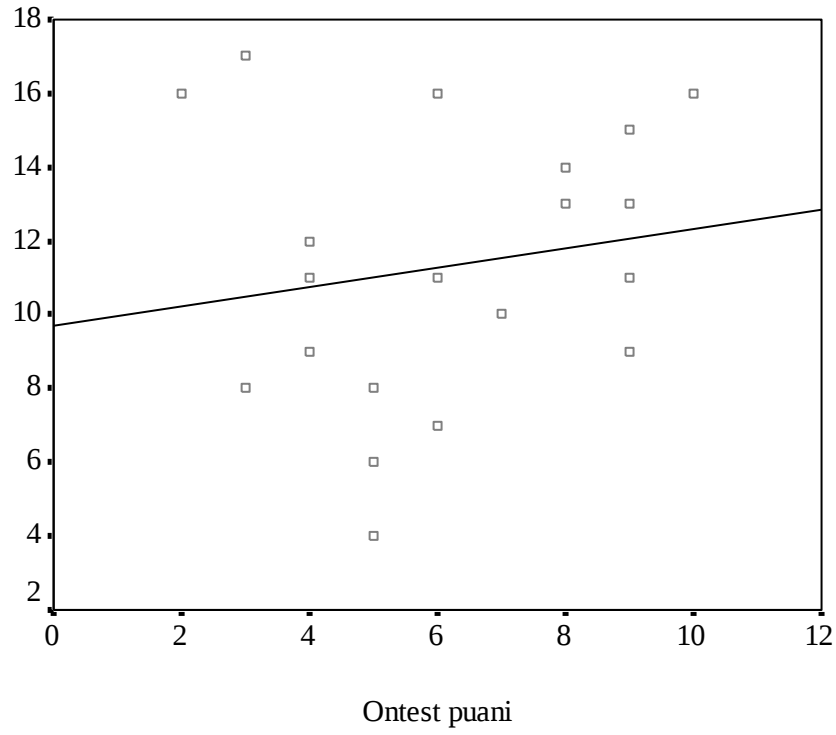
Tablo 2.9.
Kontrol Grubunun Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili
Örneklem T-testi Sonuçları

Ölçüm	N	M	SD	df	t	p	η_p^2
Öntest	20	77.85	7.36	19	1.04	.311	.054
Sontest	20	75.80	6.88				
n = 20, r = .237, r ² = .056, p = .314							

T-testi sonuçları, kontrol grubunun Tutum Testi öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(19) = 1.041$, $\alpha = .311$, $\eta_p^2 = .054$. Bu sonuca göre, kontrol grubunda, geleneksel öğretim yöntemine göre yapılan fen öğretiminin öğrencilerin başlangıçtaki seviyelerine göre onların fene karşı tutumları üzerinde etkili olduğu söylenemez. Etki büyüklüğü eta karenin küçük değeri ($\eta_p^2 = .054$.) de bunu sayısal olarak ifade etmektedir. Sonuç olarak, geleneksel öğretim yöntemi de öğrencilerin fene karşı tutumlarında mutlak bir değişime sebep olamamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki sonuçlar birleştirildiği zaman, geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin fene karşı tutumlarında herhangi bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir. Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar grubun öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı olmayan düşük düzeyde ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r = .237$, $r^2 = .056$, $p = .314$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin yaklaşık olarak %6.0'ını açıklamaktadır. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 2.6 teki grafikte sunulmuştur.

Şekil 2.6.
Kontrol Grubunun Başarı Testi Sontest Puanlarının Öntest Puanları ile
Değişim Grafiği



Grafikten görülebileceği gibi, öntest puanları artarken sontest puanları da zayıf ta olsa artmaktadır. Bu durum, pozitif ve küçük Pearson korelasyon katsayısı ile açıklanabilir. Başka bir ifade ile, doğrunun eğimi küçük ve pozitif bir değeri işaret etmektedir.

3.2.Yorumlar

Bu çalışmanın bulguları sonucunda fen ve teknoloji öğretimi ile ilgili aşağıdaki yorumlar yapılabilir:

1) Dikkati çekme, keşfetme,açıklama,derinleştirme ve değerlendirme aşamaları ile uygulanan 5E modeli ile fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin başarıları üzerinde, bilişsel süreçlerden bilgi ve kavrama düzeyindeki davranışları kazandırmada 5E modeli ile geleneksel yöntem arasında anlamlı fark vardır. Bu davranışların kazandırılmasında 5E modeli daha etkilidir.

2) Dikkati çekme, keşfetme,açıklama,derinleştirme ve değerlendirme aşamaları ile uygulanan 5E modeli fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin tutumları üzerinde, anlamlı bir etkisi yoktur. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilenmiştir. Öğrencinin derste aktif olması, derse gelmeden önce hazırlıklar yapması, yoğun grup çalışmaları onların fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının azalmasına sebep olmuştur.

3) 5E Metodu ile öğretimin sürdürüldüğü deney grubu öğrencilerinin başlangıçtaki seviyelerine göre işlemden sonraki seviyelerinde önemli derecede olumlu bir artış gözlenmiştir. Öntest ve sontest ortalama puanları arasında çok büyük bir fark olduğu ispatlanmıştır. Yani işlem öğrencilerin bilgilerini arttırmada etkili olmuştur.

4) Yedinci sınıf öğrencilerinin periyodik çizelge konusunu kavramalarına yönelik geleneksel metotla derslerin yürütüldüğü kontrol grubunun Başarı Testi ön ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubu öğrencilerinin de başlangıçtaki seviyelerine göre onların feni öğrenme üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Fakat 5E modelinde ortalama puanlar arasındaki fark daha açıktır. Geleneksel yöntemdeki ortalama puan farkı 5E modeliyle karşılaştırıldığında, 5E modelinin daha etkili olduğu ispatlanmıştır.

5) Dikkati çekme, keşfetme,açıklama,derinleştirme ve değerlendirme aşamaları ile uygulanan 5E modelinin uygulandığı yedinci sınıf öğrencilerinin periyodik çizelge konusunu kavramalarına yönelik bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeylerindeki davranışlarını kazandırma çalışmalarının ön ve son Tutum Testi ortalama puanları incelendiğinde öğrencilerin fene karşı tutumlarında düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin 5E modelinden haberdar olmaması, yıllar boyu süregelen geleneksel öğretim modelin tek öğrenme yolu olduğunu düşünmeleri ve ebeveynlerin öğrenciler üzerine etkileri onların fen bilgisi dersine yönelik olumsuz tutum geliştirmesine neden olmuştur.

6) Yedinci sınıf öğrencilerinin periyodik çizelge konusunu kavramalarına yönelik geleneksel metotla derslerin yürütüldüğü kontrol grubunun Tutum Testi öntest ve son test ortalama puanlarında mutlak bir değişime sebep olmamıştır. Deney ve kontrol grubundaki sonuçlar birleştirildiği zaman, öğretim yönteminin öğrencilerin fene karşı tutumlarında herhangi bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir

BÖLÜM 1V

4.TARTIŞMALAR VE ÖNERİLER

4.1.Sonuçların Tartışılması:

Bu çalışmanın amacı, “Fen ve Teknoloji Dersinde Periyodik Çizelgenin Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi”ni belirlemektir.

4.1.1.Öğrenci Başarısı

Fen ve Teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5E modelinin öğrenci başarısına etkisini ölçmek için araştırmacı tarafından hazırlanan Başarı Testi ölçeği, çalışmanın başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına uygulandı. Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi öntest sonuçları arasında anlamlı bir farkın olduğu yapılan analizler sonucunda ortaya çıktı. Bir başka deyişle deney ve kontrol grupları arasında “Periyodik Çizelge” konusunda öğrenci başarıları bakımından anlamlı bir fark vardır. Gruplar denk değildir.

Deney ve kontrol gruplarının çalışmanın sonunda uygulanan Başarı Testi son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Deney ve kontrol gruplarına, farklı modellerin uygulanmasından sonra ise, 5E modeliyle eğitim verilen deney grubu öğrencilerinin geleneksel metotla eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerinden daha

başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar da bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeyindeki davranışları kazandırmada yapısalcı modelin daha etkili olduğunu gösterdi.

Çalışmada ayrıca, Tutum Testi ile ölçülen öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarında 5E modelinin etkisinin olduğu saptandı. Deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında düşüş olduğu gözlemlendi. Öğrenciler bilgiye ulaşmak için çaba harcamaktansa hazır bilgiye ulaşmayı tercih etmişlerdir. Geleneksel yöntemle eğitim verilen kontrol grubunun fen bilgisine yönelik tutumlarında ise mutlak bir değişime sebep olmadığı gözlemlenmiştir.

Literatürde, Fen ve Teknoloji öğretiminde 5E metoduna dayalı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmalardan bir tanesi Özsevgeç'in yaptığı çalışmadır.

Özsevgeç (2006), ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programında 5. sınıfta yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisinin yarı deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirdiği çalışmasında, 5E modelinin öğrenci başarısına olumlu yönde etkileri olurken öğrencilerin tutumlarını olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Sağlam (2006), yaptığı çalışmada 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin 5. sınıfta bulunan deney grubu öğrencilerinin başarılarını ve tutumlarını kontrol grubuna göre anlamlı şekilde arttırdığı belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk alarak etkinliklere katıldıklarını gözlemlemiştir.

Kör (2006), çalışmasında 5. sınıf öğrencileri için 5E modeline göre geliştirdiği rehber materyalin kavramların öğrenilmesinde ve yanlışların giderilmesinde etkili olduğu ve yapısalcı yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencileri aktif hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Bayar (2005)'ın çalışmasında 5E modeline göre hazırlanan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak zengin deneyimler sahibi olmalarını sağladığını ve öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiğini tesbit etmiştir.

Yapısalcı yaklaşıma dayalı öğrenme metotlarının “Başarıya Etkisi” adı altında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bülbül (2001); Hand ve Treagust (1991); Capio (1994); Tümay (2001) ve Jofili, Geraldo ve Watts(1999), çalışmaları sonucunda yapısalcı yaklaşıma dayanan öğrenme metotlarının başarıya anlamlı bir etkisinin olduğunu saptamışlardır. Fakat yapılan bu çalışmalarda “Başarı” ile hangi düzeydeki başarıyı kastettikleri belirtilmemiştir.

4.1.3.Tutum

Çalışmanın başlangıcında ve sonunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere, Fen Bilgisi Tutum Testi uygulandı. Çalışmanın başında uygulanan testin sonucunda deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrenciler arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulundu.

Çalışmanın sonunda uygulanan tutum son test sonuçları ise , yapılan t-testi analizi sonucunda iki grup arasında anlamlı bir farkın olduğunu gösterdi. Deney grubundaki öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarında düşüş olduğu tespit edildi. Bir başka deyişle öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını, 5E modeli düşürdü. Öğrencilerin etkinliklere katılması, gruplar halinde ev ödevleri yapmaları, araştırmaların yoğun olması onları yordu. Bunu sebebi, 5E modeli için gerekli eğitim ortamının Türkiye’de henüz oluşturulmamış olmasıdır. Öğrenci araştırma yapmak istediğinde internet , kütüphane v.s. gibi çeşitli kaynaklara ulaşamadığından velisinden yararlanmak istemekte, veliden de umduğunu bulamadığından fen ve teknoloji dersine karşı ilgisizlik oluşmuştur. Veliler okula gelip öğrencilerin ders çalışmadıklarından; sürekli araştırma yapıp, grup

arkadaşlarıyla birlikte toplanıp kartonları kesip yapıştırdıklarından ve ders çalışmadıklarından şikayetçi olmuşlardır. 5E modelinin Türkiye’de yerleşmesi için velilere de seminerler vererek onları sistem hakkında bilgilendirmek gerekmektedir. Çalışmanın süresi öğrencilerin fene karşı tutumlarını etkilemek için az gelmiş olabilir. Shrigley, Koballa ve Simpson’ın çalışmalarına göre kökeni aileye kadar dayanan tutumlar, değişime karşı dirençlidir (Aktaran: Tümay, 2001).

4.2.Öneriler

- 1) 5E modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisini ortaya çıkarmak için fen ve teknoloji dersinin başka konularında da benzer çalışmalar yapılmalıdır.
- 2) 5E modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisi daha büyük örneklem kullanılarak araştırılmalıdır.
- 3) 5E modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisini ortaya çıkarmak için geleneksel modelin dışında başka modeller kullanılarak da benzer çalışmalar yapılmalıdır.
- 4) Diğer derslerde olduğu gibi fen ve teknoloji dersinde de başarıyı etkileyen faktörlerden birisi de sosyo-ekonomik düzeydir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmada, ülkemizde öğrencilerin fen başarıları ile sosyo-ekonomik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır (Çakır ve arkadaşları, 2000). Bu çalışmada öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyleri dikkate alınmamıştır. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda bu değişkenin de dikkate alınması önerilir.
- 6) Bu çalışmada dikkate alınmayan bir başka değişken de öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleridir. Bundan sonra yapılacak olan benzer çalışmalarda öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri de dikkate alınmalıdır.

7) 5E modelinden %100 verim alınabilmesi için bireyin eğitim- öğretim ortamı geliştirilmelidir.

8)5E modelinin eğitimin amaçlarına ulaşabilmesi için velilerde sistem hakkında bilgilendirilmelidir.

KAYNAKÇA

AKAR, H. ve YILDIRIM, A., (2004). *Oluşturmacı Öğretim Tekniklerinin Sınıf Yönetimi Dersinde Kullanılması: Bir Eylem Araştırması, İyi Örnekler Konferansı*, İstanbul.

AKGÜN, Ş. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi**.Giresun: PegemA Yayıncılık.

AKKUŞ, H., KADAYIFÇI, H., ATASOY, B. ve GEBAN, Ö., (2003). *Effectiveness of Instruction Based on The Constructivist Approach on Understanding Chemical Equilibrium Concepts*, **Research in Science and Technological Education**, 21, 2, 209-227.

AKPINAR, E. ve ERGİN, Ö., (2004). *Yapılandırıcı Kuram ve Fen Öğretimi*, **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15, 108-113.

AKYÜZ, F. (2008, Şubat 15) Periyodik Cetvel <http://www.fenokulu.net/ogrenci/deneyler.php?op=modload&name=periyodikcetvel.htm> (2008, Nisan 20)

ALESANDRINI, K. ve LARSON. L. (2002). *Teachers Bridge to Constructivism. Clearing House*. 75 (3), 118-122.

APAYDIN, Z., TAŞ, E. ve ÖZSEVGECİ, T., (2006). *İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının İçerik Açısından Değerlendirmesi*, **XVI. Eğitim Bilimleri Sempozyumu**, Muğla.

ASAN, A. ve GÜNEŞ, G. (2000). *Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Örnek Ünite Etkinliği*. Ankara: **Milli Eğitim Dergisi**, (147).

AYAS, A., ÇEPNİ, S. ve AKDENİZ, A.R., (1993). *Development of The Turkish Secondary Science Curriculum*, **Science Education**, 77, 4, 433-440.

AYAS, A. (1995). *Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 11, 49-155.

AYAS, A., ÇEPNİ, S., JOHNSON, D. ve TURGUT, M.F., 1997. **Kimya Öğretimi, Öğretmen Eğitimi Dizisi**, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları, Bilkent, Ankara.

AYAS, A., ÇEPNİ, S., AKDENİZ, A.R., ÖZMEN, H., YİĞİT, N. ve AYVACI, H. Ş., (2006). **Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi**, Beşinci Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

BAĞCI, N. (2003). *Öğretim Sürecinde Öğrenciye ve Öğrenim Amacına Yönelik Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: **Milli Eğitim Dergisi**, (159).

BAKAÇ, M. (2004). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Derslerine Karşı Kaygıları Üzerine Bir Çalışma*. **XII.Eğitim Bilimleri Kongresi**. Ankara: Gazi Üniversitesi.

BAYAR, F., (2005). **İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi İle İlgili Bütünleştirici**

Öğrenme Kuramına Uygun Etkinliklerin Geliştirilmesi. Trabzon:, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

BYBEE, ROGER. (2000). Constructivism and the Five E's.
<http://www.miamisci.org/ph/1pintro5E.html>, 1-3.

BODNER, G.M., (1990). *Why Good Teaching Fails and Hard-Working Students Do Not Always Succeed*, **Spectrum**, 28,1, 27-32.

BODZIN, A. M. ve PARK, J.C. (1999). *An Online Inquiry Instructional System for Science Education*. **Median:A Middle School Computer Technologies Journal**, 2(2).

BODDY, Naomi, Kevin WATSON, Peter AUBUSSON. (2003). A Trial of The Five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning. **Research In Science Education, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands**, 33, 27-42.

BOZDEMİR, Süleyman. (2004). Einstein ve Eğitim “21.Yüzyılda Fizik/Fen Eğitimi/Öğretimi Nasıl Olmalı”. **Ç.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü 2005 Dünya Fizik Yılı Etkinlikleri**, Adana.

BROOKS, J.G. ve BROOKS, M.G., (1993). **In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms**. Alexandria, Va: ASCD.

BÜLBÜL, B. (2001). **Yapısalcı(Constructivist) Öğrenme Modelinin Çekirdek Kimyası Öğretiminde Uygulanması**. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

CANNON, J. R. (2003). *Inquiry&The Learning Science. Guidelines For Publishing In The Electronic Journal Of Science Education(Ejse)*. University of Nevada, Reno, Reno, NV 89557-0214.<http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/guide.html>.

CAPIO, M.W. (1994). *Easing Into Constructivism:Connecting Meaningful Learning with Student Experience*. **Journal of College Science Teaching**, 23 (4), 210-212.

CARR, M. ve başk. (1995). *The Constructist Paradigm and Some Implications for Science Content and Pedagogy*. **The Content Of Science:A Constructivist Approach to its Teaching and Learning**. Washington,DC.: The Falmer Press.

CARRENO, Beth, By. (2004). Facilitating With “Eeeee’s”. **Strides Toward a Land Ethic**, 9 (1).

CEYLAN, E., 2006. *Küreselleşme Sürecinde Müfredat Problemleri, Avrupa Birliği İle Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 135-145.

CHANG, M.M. ve Grabowski, B., (1994). *Constructivist and Objectivist Approaches To Teaching Chemistry Concepts To Junior High School Students*, **Annual Meeting of the American Educational Research Association**, New Orleans.

ÇAKIR, Ö.S., ŞAHİN, B. ve ŞAHİN, T. (2000). Türkiye’de Farklı Coğrafi Bölgelerde Bulunan Okullardaki Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersinde Bilişsel ve Duyuşsal Açıdan Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. **IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi**. Ankara : Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

ÇALIK, M., (2006). Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözümleri Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Trabzon: KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

ÇEPNİ, S., (1993). New Science Teachers’ Development in Turkey: Implementation for the Academy of New Teachers’ Programme, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Southampton Üniversitesi, İngiltere.

ÇEPNİ, S., (1997). *Lise Fizik I Ders Kitaplarında Öğrencilerin Anlamakta Zorluk Çektikleri Anahtar kavramların Tespiti*, **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2, 15, 1-8.

ÇEPNİ, S., ŞAN, M., GÖKDERE, M., (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7e Modeline Göre Örnek Etkinlik Geliştirme. **Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**.İstanbul: TC. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

ÇEPNİ, S., ŞAN, M. , GÖKDERE, M. (2001). *İl, İlçe Ve Köy İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Kavramlarının Anlaşılma Düzeylerinin Belirlenmesi*. **Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. İstanbul: TC. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

ÇEPNİ, S., Küçük, M. ve Bacanak, A. (2004). *Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Öğretmen Rehber Materyali Geliştirme Çalışması:Hareket Ve Kuvvet. XII.Eğitim Bilimleri Kongresi.* Ankara: Gazi Üniversitesi.

DEMİRCİOĞLU, G., ÖZMEN, H. ve DEMİRCİOĞLU, H., (2004). *Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 1,1, 21-34.*

DRISCOLL, M.P., (1994). **Psychology of Learning for Instruction.** Boston: Allyn and Bacon.

DRIVER, R. (1993). **Children's Ideas In Science,** Philadelphia: Open University Press, 145-169.

DUFFY, T.M. ve ORRILL, C., (2001). **Constructivism,** Alıntı: Kovalchic ve K. Dawson (Eds.), *Enchlopedia of Educational Technology, ABC-CLIO, Santa Barbara, CA.*

EISENKRAFT, A. (2003). *Expanding the 5E Model. The Science Teacher; 70 (6), 56-59; Academic Research Library.*

EKİZ, D. (2001). **İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi:Felsefi, Psikolojik Temelleri ve Pratik Uygulamaları.** Trabzon: Derya Kitabevi.

EKİCİ, F. (2007). **Yapılandırıcı Yaklaşımına Uygun 5E Öğrenme Döngüsüne Göre Hazırlanan Ders Materyalinin Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Yükseltgenme-İndirgenme Tepkimeleri ve Elektrokimya Konularını Anlamalarına Etkisi.** (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

ERDOĞAN, M., 2005. *Yeni Geliştirilen Beşinci Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Müfredatı: PilotUygulama Yansımaları, Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 299-310.

ERG, 2005. *Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.

ERGİN, İ. (2006). **Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: “İki Boyutta Atış Hareketi”** Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ERŞAHAN, O. (2007). **6. Sınıf Öğrencilerine Madde Ve Değişim Öğrenme Alanındaki Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımlarının Kazandırılmasında Etkili Öğretim Yönteminin (Rol Oynama Ve 5E Öğretim Yöntemi) Belirlenmesi.** (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

FUNG, Y., (2000). *A Constructivist Strategy for Developing Teachers for Change: A Hong Kong Experience*, **Journal of in Service Education**, 26, 1, 153-167.

GENÇ, M. (2001). **İlköğretim Okullarının İkinci Kademesindeki Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Karşı Tutumlarının Değerlendirilmesi**. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

GÖZÜTOK, F.D., AKGÜN, Ö.E. ve KARACAOĞLU, Ö.C., (2005). *İlköğretim Programlarının Öğretmen Yeterlilikleri Açısından Değerlendirilmesi, Eğitimde Yansımalar: VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, 17-40.

GÜRKAN, T., GÖKÇE, E. (2000). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları. IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

HAND, B. and TREAGUST, D.F. (1991). *Student Achievement and Science Curriculum Development Using a Constructive Framework. School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.

HANÇER, M. ve ATA S., (2005). *İlköğretim Okullarının 1.-5. Sınıflarında Uygulanmakta Olan Yeni Ders Programları Değerlendirme Formu, Trabzon Milli Eğitim Müdürlüğü*, Trabzon.

HANEY, J.J. ve Mc ARTHUR, J., (2002). *Four Case Studies of Prospective Science Teachers' Beliefs Concerning Constructivist Teaching Practices, Science & Education*, 86, 783 - 802.

HANLEY, S. (1994). *On Constructivism*. Maryland Collaborative for Teacher Preparation, College Park, MD. Retrieved from the world wide web January 21, 2003 from <http://www.towson.edu/csme/mctp/Essays/Constructivism.txt>.

HEWSON, M.G. ve HEWSON, P.W., 1983. *Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning*, **Journal of Research in Science Teaching**, 20, 8, 731-743.

HOLT-REYNOLDS, D., (2000). *What Does The Teacher Do? Constructivist Pedagogies And Prospective Teachers' Beliefs About The Role of a Teacher*, **Teaching and Teacher Education**, 16, 21-32.

<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/fizik/u2.doc>. (20.02.2007) Ünite-2, Fen ve Fen Bilimleri Öğretimi.

ISMAN, A. ve başk. (2002). *Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım*. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 1(1), 1-9.

JAWORSKI, B. (1993). *Constructivism And Teaching:The Socio-cultural Context. Mathematics Teaching And Learning Enquiry Group In Manchester*. <http://www.grout.demon.co.uk/Barbara/chreods.htm>

JOFILE, Z, GERALDO, A. and WATTS, M. (1999). *A Course for Critical Constructivism Thorough Action Research:A Case Study From Biology*. **Research in Science& Tecnological Education**, 17(1), 1-13.

KABAPINAR, F. (2003). *Kavram Yanılgılarının Ölçülmesinde Kullanılabilecek Bir Ölçeğin Bilgi-Kavrama Düzeyini Ölçmeyi Amaçlayan Ölçekten Farklılıkları*, **Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi**, 35, 398-417.

KAPTAN, F. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi, MEB.

KAYA, O.N., (2002). **İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atom ve Atomik Yapı Konusundaki Başarılarına, Öğrendikleri Bilgilerin Kalıcılığına, Tutum ve Algılamalarına Çoklu Zeka Kuramının Etkisi**. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

KAYMAK, H.,(2005). **Kavram haritası yönteminin öğrencilerin periyodik tablo konusunu anlamalarına etkisi**.Denizli: Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

KAZANDIRIR, Ö. (2007). **Öğretim Yöntem ve Teknikleri Cep Kitabı**. Ankara: İhtiyaç Yayıncılık.

KILIÇ, G. B. (2003). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası*. **İlköğretim-Online**, 2(1), 42-51.

KILIÇ, G.B. (2002). *Dünyada ve Türkiye’de Fen Öğretimi*. **Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi**. Ankara: ODTÜ.

KILIÇ, M., (2005). *Öğretmenin Rolü ve Görevlerine İlişkin Görüşlerin Yeni İlköğretim Programı Çerçevesinde Değerlendirilmesi, Eğitimde Yansımalar: VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 41-50.

KÖSEOĞLU, F. ve KAVAK, N., (2001). *Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1, 139-148.

KOÇ, G. (2002). **Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi**. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

KÖKSAL, E.A ve ARMAĞAN, F.Ö., (2006). *Öğretmen Görüşlerine Göre İlköğretim Fen Ders Kitaplarının Değerlendirilmesi, Avrupa Birliği İle Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 126-135.

KÖR, A.S., (2006). **İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinde Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Geliştirilen Materyallerin Etkisi**. Trabzon: KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

KÖSEOĞLU, F. ve KAVAK, N., (2001). *Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1, 139-148.

KÖSEOĞLU, F., ATASOY, B., KAVAK, N., AKKUŞ, H., BUDAK, E., TÜMAY, H., KADAYIFÇI, H. Ve TAŞDELEN, U., (2003). **Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı?** Asil Yayın Dağıtım LTD.ŞTİ., Ankara.

KÖSEOĞLU, F., BUDAK, E. ve TÜMAY, H. (2004). *Türkiye'deki fen bilgisi ders kitaplarının etkili ve anlamlı öğrenme aracı olarak yeterliliğinin incelenmesi*. Ankara: **XII. Eğitim Bilimleri Kongresi**. Bildiriler.Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

KUZUOĞLU, A., (2005). Müfredat Değişimi Etkili Olmadı, **Tempo Dergisi**, 51, 941, 232.

LORSBACH, Antony, W. The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction. Illinois State University. (<http://coe.ilstu.edu/scienseed/lorsbach/2571rcy.htm>) (21.07.2008).

MEB, (2005). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5 Sınıflar Öğretim Programı)**, Ankara.

MOSELEY, Christine ve Kay REINKE. (2002). Cartoon and Bumber Sticker Science. **Miscellaneous Media**, Science Scope, 32-34.

NEWBY, Diane E. (2004). **Using Inquiry to Connect Young Learners to Science**, National Charter Schools Institute. (http://www.nationalcharterschools.org/uploads/pdf/resource_20040617125804_Using%20Inquiry.pdf).(20.07.2008).

NUHOĞLU, Hasret. (2004). **Fen Bilgisi Öğretiminde Öğrenme Halkası Modelinin Uygulandığı Fizik Laboratuvarı Çalışmalarının Öğrenci Başarısına Etkisi.** (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

OSBORNE, R.J., and WITTROCK, M.C. (1983). *Learning Science:A Generative Process.* **Science Education**, 67(4), 489-508.

OBUT, S., (2005). **İlköğretim 7. Sınıf Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesindeki Atomun Yapısı ve Periyodik Çizelge Konusunun Eğitsel Oyunlarla Bilgisayar Ortamında Öğretimi ve Buna Yönelik Bir Model Geliştirme.**Manisa: Celal Bayar Üniversitesi.Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

ÖZDEMİR, S. ve Başk. (2007). **Tüm Dersler 7.Sınıf SBS ve Okula Yardımcı.**İstanbul: Damla Yayınları.

ÖZDEN, Y. (2003). **Öğrenme ve Öğretme.** Ankara: PegemA Yayıncılık.

ÖZMEN, H. (2002). **Kimyasal Reaksiyonlar Ünitesindeki Kavramların Öğretimine Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması,** Trabzon: KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

ÖZMEN, H., (2004). *Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme,* **The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET**, 3, 1, Makale14.

ÖZSEVGEÇ, T., ÇEPNİ, S. ve DEMİRCİOĞLU, G., (2004). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Ölçme-Değerlendirme Okur-Yazarlık Düzeyleri*, **VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, İstanbul.

ÖZSEVGEÇ, T., (2006). *Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 3, 2, 36–48.

ÖZSEVGEÇ, T., AYDIN, M. ve ÇEPNİ, S., (2006a). *Kuvvet ve Hareket Ünitesi Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, **Avrupa Birliği İle Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu**, Bildiriler Kitabı, 116–125.

PHILIPS, D.C., (1995). *The Good, The Bad and The Ugly: The Many Faces of Contructivism*, **Educational Researcher**, 24, 5-12.

PRATT, H. (1995). *Things to Consider When Selecting Materials for Implementing Reform in the Science Classroom*. **National Research Council**.http://www.enc.org/Professional/learn/research/journal/science/document.shtm?input=ACQ-104308-4308_01).

REZAİ, A.R. ve KATZ, L., (2002). *Using Computer-Assisted Instruction To Compare The Inventive Model And The Radical Constructivist Approach To Teaching Physics*, **Journal of Science Education and Technology**, 11, 4, 367-380.

SABAN, A. (2002). **Öğrenme Öğretme Süreci-Yeni Teori ve Yaklaşımlar**. Ankara:Nobel Yayınları.

SAGUARO (Science and GIS Unlocking Analysis & Research Opportunities) Project. (2001). (http://www.scieds.com/saguaro/pdf/saguaro_5e.pdf). Curriculum Design: The 5-E Learning Cycle.

SAĞLAM, M. (2006). **Işık ve Ses Ünitesine Yönelik 5E Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi**. Trabzon: KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

SAKA, A., (2006). **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi**. Trabzon: KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

SCOTT, P. ve başk. (1995). *Working From Children's Ideas, Planning And Teaching A Chemistry Topic From A Constructivist Perspective*. **The Content of Science: A Constructivist Approach To Its Teaching And Learning**. Washington D.C.: The Falmer Press.

SENEMOĞLU, N. (1998). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya**. Ankara. Özsen Matbaası LTD.ŞTİ.

SEWELL, A., (2002). *Constructivism and Student Misconceptions: Why Every Teacher Needs To Know About Them*, **Australian Science Teachers' Journal**, 48, 4, 24-28.

SHYMANSKY, J. A., (1992). *Using Constructivist Ideas To Teach Science Teachers About Constructivist Ideas or Teachers Are Students Tool*, **Journal of Science Teacher Education**, 3, 2, 53-57.

SOWELL, J. E. (1991). *Learning Cycles in Art History*. **Collage Teaching**, 39(1), 14-20.

SÖKMEN, N. (1999). Aktif Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modeli. **Çağdaş Eğitim**, 250, 25-28.

SPELLMAN, J.E. and OLIVER, J. S. (2001). *The relationship between attitude toward Science with enrollment in a 4x4 block schedule*. Proceceedings of the annual meetings of the association for the education of teachers in science. Costamesa, CA: **ED472914. www.edrs.com**.

STAYER, John R. ve M. Gail SHROYER. Teaching Elementary Teachers How to Use the Learning Cycle for Guided Inquiry Instruction in Science. **Center for Science Education** (<http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/stayer.html>). (20.07.2008).

SÜNBÜL, A. M. ve başk. (2004). *İlköğretim 2.Kademe Fen Bilgisi Derslerinde Akademik Başarıyı Yordamada, Öğrencilerin Öğrenme Stratejisi, Stil Ve Tutumlarının Etkisi*. **XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

TABER, K.S., (2001). *The Mismatch Between Assumed Prior Knowledge and The Learner's Conceptions: A Typology of Learning Impediments*, **Educational Studies**, 27, 2, 159-171.

TAVŞANCIL, E. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi**. Ankara :Nobel Yayın.

TEKİŞİK, H., (2005). *Yeni İlköğretim Programlarının Uygulanmasına Öğretmenlerin Hazırlanması, Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 11-15.

TRACY, D. M. (1999). *SSMILes*. **School science & Mathematics**, 99(7), 400-409.

TROWBRIDGE, Leslie, W., Rodger W. BYBEE, Janet Carlson POWELL. (2000). Chapter 15. Models for Effective Science Teaching. **Teaching Secondary School Science Strategies for Developing Scientific Literacy**. Merrill, An Imprint Of Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio.

TUNÇ, T. Ve Başk. (2007) **İlköğretim 7 Fen ve Teknoloji Ders Kitabı**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

TURGUT, M. F., BAKER, D., CUNINGHAM, R.& PIBURN, M. (1997). İlköğretim Fen Öğretimi. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.

TURGUT, H. (2001). **Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı ile Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencide Kavramsal Gelişime ve Başarıya Etkisi**. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

TURGUT, M. F. ve başk. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. Ankara: Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

TÜMAY, H. (2001). **Üniversite Genel Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

VALAINDES, N., (2002). *Aspects of Constructivism*, **Journal of Baltic Science Education**, 2, 50-58.

VERMETTE, P. ve başk. (2001). *Understanding Constructivism(s):A Primer For Parents and School Board Members*. **Education**, 122(1),87-94.

WIKIPEDIA. (17.04.2008).

http://tr.wikipedia.org/wiki/Periyodik_tablo (19. 04.2008)

WILDER, M. ve P. SHUTTLEWORTH. (2004). Cell inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson, **Science Activities**, 41, 1, 25–31.

YAGER, R. E. (1991). The Constructivist Learning Model, Towards Real Reform in Science Education. **The Science Teacher**, 58 (6) , 52-57.

YAGER, Robert E. (2000). *The Constructivist Learning Model*. **The Science Teacher**, 67(1), 44.

YAŞAR, Ş. (1998). *Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci*. **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8(1-2), 68-75.

YAŞAR, Ş., GÜLTEKİN, M., TÜRKAN, B., YILDIZ, N. ve GİRMEN, P., (2005). *Yeni İlköğretim Programlarının Uygulanmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Hazır bulunuşluk Düzeylerinin ve Eğitim Gereksinimlerinin Belirlenmesi (Eskişehir İli Örneği)*, *Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 51-63.

YILDIZ N., (2004). *İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Yapılandırmacı Kurama Göre İncelenmesi*. **VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, İstanbul.

YORE, L. D. ve başk. (1998). *Students' Perceptions Of Science Teaching And Attitudes Toward Science Learning And Teachers' Self-Report Of Using Children's Ideas, Applications Of Science, And Use Of Print Resources As Indicators Of Interactive-Constructivist Teaching In Elementary Schools*. **ED442653**. Canada, British Columbia. www.edrs.com.

ZAHORİK, J. A., (1995). **Constructivist Teaching**, Bloomington: Phi Delta Kapa Educational Foundations.

ZEREN, Y. ve Başk. (2007). **Tüm Dersler 7 SBS'ye Hazırlık**. İstanbul: Altın Bilgi Yayınları

ZEREN, Y. ve Başk. (2007). **SBS'ye Hazırlık 7. Sınıf Soru Bankası**. İstanbul: Altın Bilgi Yayınları.

EKLER

EK	Sayfa
EK 1: Başarı Testi.....	85
EK 2: Fen Bilgisi Tutum Testi.....	91
EK 3: Deney Grubu İçin Öğretmen Kılavuzu.....	93
EK 4: Kontrol Grubu İçin Öğretmen Kılavuzu.....	102
ÖZGEÇMİŞ.....	110

EK 1**BAŞARI TESTİ**

1) Kimyasal elementler aşağıdakilerden aşağıdakilerden hangisine göre sıralanarak periyodik tabloyu oluşturmuştur?

- | | |
|-------------------|---------------------|
| a) Kütle Numarası | b) Nötron Sayısı |
| c) Atom Numarası | d) Yörünge Numarası |

2) Periyot neye denir?

- a) 7A grubuna
- b) Periyodik tablonun yatay sıralarına
- c) Periyodik tablonun düşey sıralarına
- d) Elementlerin atom numaralarına

3) Grup neye denir?

- a) Periyodik tablonun düşey sıralarına
- b) Elektronların yerleşim biçimine
- c) 8A grubuna
- d) Alkali metallere

4) Bir grubu meydana getiren bütün elementlerin benzer kimyasal özelliklere sahip olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Son yörüngelerinde bulunan elektron sayısı
- b) Aynı harflerle başlaması

c)Nötron sayılarının aynı olması

d) Renklerin birbirine benzemesi

5) Aşağıdaki gruplardan hangisi soygaz olarak adlandırılır?

a) 1A

b) 2A

c) 4A

d) 8A

6) B grubu elementlerine ne denir?

a) Soygaz

b) Geçiş Metalleri

c) Halojen

d) Alkali metal

7) Periyodik tabloda soygazlardan bir önceki grubun adı nedir?

a) Alkali Metal

b) Toprak alkali metal

c) Toprak metalleri

d) Halojen

8) Son yörüngesinde 1,2,3 elektron bulunan elementlere ne denir?

a) Soygaz

b) Halojen

c)Ametal

d) Metal

9) Aşağıdakilerden hangisi soygaz elementtir?

a) Hidrojen

b)Helyum

c) Azot

d) Oksijen

10) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) Periyodik tabloda soldan sağa gidildikçe atom numarası azalır.

b) Periyodik tabloda soldan sağa gidildikçe atom numarası değişmez.

c) Periyodik tabloda soldan sağa gidildikçe atom numarası artar.

d) Periyodik tabloda soldan sağa gidildikçe metalik özellik artar.

11) Aşağıdakilerden hangisine sahip bir atomun halojen olduğu kesindir?

- a) 16 proton, 18 elektron b) 18 proton, 18 elektron
c) 17 proton, 18 elektron d) 15 proton, 17 elektron

12) Oksijen, kükürt, potasyum ve argon elementlerinin simgelerinin birleşmesiyle aşağıdakilerden hangisi elde edilir?

- a) Oskar b) Organ c) Osein d) Osmoz

13) Periyodik cetvelde bir periyotta ametalik özelliğin azaldığı yönde aşağıdakilerden hangisi artar?

- a) Atom çapı b) Atom numarası
c) Kütle numarası d) Nötron sayısı

14) Bir elementin periyodik tablodaki yerini bulabilmek için aşağıdakilerden hangisi yada hangilerinin bilinmesi gerekir?

- I) Atom numarası II) Nötron sayısı III) İyon yükü

- a) Yalnız I b) Yalnız III c) I-II d) I-II

15) Periyodik tabloda bir grupta yukarıdan aşağı inildikçe aşağıdakilerden hangisi yada hangileri değişmez?

- I) Değerlik elektron sayısı.
II) Elektron sayısı
III) Periyot sayısı

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) I-II d) I-III

16) Periyodik tabloda soldan sağa doğru gidildikçe ;

- I) Ametalik özellik II) Değerlik elektron sayısı

b) 1. periyot 2. grup elementi

c) 2. periyot 3. grup elementi

d) 4. periyot 2. grup elementi

22) 3. yörüngesinde 1 elektron bulunan bir atomun kaç protonu vardır?

a) 10 b) 11

c) 12

d) 13

23) 4. periyot 2A grubu elementinin atom numarası kaçtır?

a) 16 b) 18

c) 20

d) 21

24) $_3X$ ve $_7Y$ atomları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

a) X, metaldir

b) Y, ametaldir

c) X'in değerlik elektron sayısı 3'tür.

d) Aynı yatay sırada bulunurlar

25) 3. periyodun 2. elementi ile 7. elementi arasında oluşacak bileşiğin kimyasal formülü hangisidir?

a) X_2Y

b) XY_2

c) YX_2

d) Y_2X

26) Aşağıdaki elementlerden hangisi diğerlerinden farklı bir A grubunda bulunur?

a) $_4X$ b) $_{12}Y$

c) $_{15}Z$

d) $_{20}T$

27) $_{11}X$, $_{21}Y$, $_8Z$, $_{16}T$ atomlarından hangileri periyodik tablonun aynı yatay sırasında yer alır?

a) X ve Y

b) X ve Z

c) Y ve T

d) X ve T

28) 2. yörüngesinde 3 elektron bulunan elementin periyot ve grup numarası nedir?

- a) 3. periyot 2A
- b) 2. periyot 3A
- c) 1. periyot 2A
- d) 2. periyot 1A

29) Son yörüngesinde 2 elektron bulunduran bir elementin atom numarası aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a) 14
- b) 15
- c) 16
- d) 20

30) 11Na elementinin periyot ve grup numarasını bulunuz.

- a) 2. periyot 1. grup elementi
- b) 3. periyot 1 grup elementi
- c) 3. periyot 2. grup elementi
- d) 4. periyot 2. grup elemeti

EK 2
FEN BİLGİSİ TUTUM TESTİ

Sayın katılımcı,

Size dağıtılan tutum testinde yirmi beş tane madde bulunmaktadır. Bu maddelerin cevaplanması yaklaşık on beş dakika sürecektir. Her bir maddeyi dikkatli okuduktan sonra, buna ne derece katıldığınızı ya da katılmadığınızı o maddenin karşısındaki ayrılan yere işaretleyiniz. İçtenlikle vermiş olduğunuz cevaplar ve cevapsız madde bırakmamakta gösterdiğiniz özen, araştırma açısından çok önemlidir. Yardım ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Ebru ZİYAFET

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

Görüşler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1) Fen bilgisi dersini zevkli buluyorum					
2) Fen bilgisi dersi, doğa olaylarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı oluyor					
3) Fen bilgisi dersi düşünmeye ve sorgulamaya teşvik ediyor					
4) Fen bilgisi ders saatlerinin daha fazla olmasını istiyorum					
5) Fen bilgisi konularının daha ayrıntılı olmasını istiyorum					
6) Fen bilgisi dersinde sıkılıyorum					
7) Herkes fen bilgisi hakkında bilgi sahibi olmalı					
8) Gelecekteki mesleğimin fen ile ilgili olmasını istiyorum					
9) Fen bilgisi dersinde daha çok araştırma yapmak istiyorum					
10) Fen bilgisi dersinde deney yaparsam daha başarılı oluyorum.					
11) Fen bilgisi dersinde soru sormaktan çekiniyorum					
12) Fen bilgisi dersinde ne kadar aktif olursam bilgiler o kadar kalıcı oluyor					
13) Fen bilgisi konuları arasında bağlantı kuramıyorum					
14) Fen bilgisi dersinde daha çok deney yapmak istiyorum					
15) Fen bilgisi dersi yaratıcılığımı artırıyor					
16) Fen bilgisi ile ilgili daha çok şey öğrenmek istiyorum					
17) Fen bilgisi dersinde öğrendiklerimi kısa bir süre sonra unutuyorum					
18) Fen bilgisi derslerini sabırsızlıkla bekliyorum					
19) Fen bilgisi dersini gereksiz buluyorum					
20) Fen bilgisi dersinde yaşamımızla ilgili çok şey öğreniyorum					

EK 3

DENEY GRUBU İÇİN ÖĞRETMEN KILAVUZU

Çalışma sırasında uygulanacak olan etkinlikleri içeren deney ve kontrol grupları için öğretmen kılavuzu, çeşitli kaynaklardan (Çığırhan ve başk.,1999, Büyük ve başk., 2002; Aydoğmuş ve başk., 2001; Topsakal,1999; Bingham, 2001) faydalanılarak hazırlanmıştır.

I.EVRE

GİRME (DİKKATİ ÇEKME)

Girme aşamasında, periyodik çizelge ile ilgili üç değişik gösteri yapılarak öğrencilerde merak uyandırma, öğrencilerin ön bilgilerini yoklamaları hedeflenmiştir. Bu aşamadaki aktiviteler öğretmen tarafından yapılır. Her aktivitenin ardından sorular sorulur ve öğrencilerin de soru sormaları teşvik edilir. Kesinlikle soruların cevapları söylenmez.

AKTİVİTE 1: KAĞIDA NE OLDU

Kullanılacak Araç ve Gereçler:

Cam bilye

Balon

Küçük parçalara bölünmüş kağıt

Yünlü Kumaş

İpek Kumaş

Aktivitenin Yapılışı:

- Şişirilmiş balonu ve cam bilyeyi küçük kağıt parçalarına dokunduralım. Kağıt parçalarında bir hareketlenme oluyor mu? Bunun sebebi ne olabilir?
- Şişirilmiş balonu yünlü kumaşa, cam bilyeyi ipek kumaşa sürtelim ve kağıt parçalarına dokunduralım. Kağıt parçalarında nasıl bir hareketlenme oluyor? Cam bilyenin ve balonun kağıtları etkileme sebebi ne olabilir?
- Bazı maddeleri birbirine sürttüğümüzde neden özelliklerinde bir değişiklik meydana gelir?
- Bilyenin ve balonun kağıt parçalarına yaptığı etki ile maddeyi oluşturan taneciklerin bir arada kalmasını sağlayan etki arasında bir ilişki var mıdır?
- Balonu oluşturan tanecikler arasında bir etkileşim olmasaydı tanecikler bir arada bulunarak bütün bir balonu oluşturabilir miydi?

AKTİVİTE 2: ATOM MODELLERİNİ İNCELEYELİM

Kullanılacak Araç ve Gereçler:

Ders kitabı

20 satır, 4 sütundan oluşan çizelge

Aktivitenin Yapılışı:

Öğrenciler belirtilen çizelgeyi önceden defterlerine çizmişlerdir. Öğrencilere oksijen ve sodyum elementi örnek verilerek tabloda elementin adı, atom numarası, proton sayısı ve elektron sayısından oluşan tablo hazırlamaları istenir. Bunu yazarken

ders kitabındaki periyodik tablodan yararlanabilecekleri belirtilir. Tablo tamamlandıktan sonra öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir.

1. Çizelgede her atom için pozitif ve negatif yüklü parçacıkların sayılarını karşılaştıralım. Pozitif yüklerin yani protonların sayısı ile negatif yüklerin yani elektronların sayısı arasındaki ilişki size ne ifade ediyor?
2. Kağıda ne oldu etkinliğindeki, sürtünme ile elektriklenmede bu maddelerin atomlarının hangi parçacıkları alınıp verilmiş olabilir?

AKTİVİTE 3: ELEKTRONSA KOY KATMANA

Kullanılacak araç ve gereçler:

Kağıt

Kalem

Aktivitenin Yapılışı:

Nötr atomlara ait proton sayıları verilir. Proton sayılarını kullanarak ayrılmış atom modelleri çizilir. Çizilen modeller üzerinde atomların sahip olduğu elektronlar yerleştirilir.

Çizilen atom modellerinde kaçar tane katman ve bu katmanların her birinde kaçar tane elektron bulunduğu bir tablo çizilerek belirtilir.

Çizilmiş olan atom modellerine bakılarak atomların periyodik cetveldeki yerleri söylenir.

II.EVRE

KEŞFETME

Bu aşamada, öğrencilere deney yapacakları materyaller sırasıyla verilir. Öğrencilerden verilen materyalleri kullanarak deney düzenlemeleri ve yapmaları istenir. Veriler öğrenciler tarafından kaydedildikten sonra sonuçlarla ilgili grup tartışması yaparlar. Bu aşamanın her bölümünde öğretmen rehber konumundadır.

AKTİVİTE 4: ELEMENTİ BUL

Kullanılacak araç ve gereçler:

Karton, makas, torba,cetvel.

Aktivitenin Yapılışı:

Sınıfta dörder kişilik gruplar oluşturulur. Karton 4-6 cm'lik dikdörtgenlere ayrılarak oyun kartları hazırlanır . Periyodik cetveldен yararlanarak 30 elementin adı farklı katlara yazılarak torbaya koyulur. Her gruptan ikişer kişilik gruplar oluşturulur ve takımlar halinde yarışılır.

Takımı oluşturan öğrencilerden birisi torbadan bir kart çeker. Çektiği karttaki elementin özelliklerini ve kullanım alanlarını takım arkadaşına söyleyerek ondan bu elementin adını bilmesini ister. Eğer takım arkadaşı bir dakika içinde elementin adını bulamazsa sıra diğer takıma geçer.

AKTİVİTE 5: KARARLI ATOMLAR

Kullanılacak araç ve gereçler:

- 3 tane 10 cm,
- 2 tane 20 cm,
- 1 tane 30 cm,
- Çaplarında kartondan kesilmiş daire
- 3 tane oyun hamurundan yapılmış küçük daire

Aktivitenin Yapılışı:

Ders kitabından ve malzemelerden yararlanılarak helyum, neon ve argon elementlerine ait atom modelleri yapılır. Oyun hamurundan yapılmış küreler elektronları temsil edecektir.

Aşağıdaki sorular yapılan modellerden yararlanılarak cevaplanır:

- Her bir atom modeli için kaçar tane elektron kullandınız?
- Her bir atom modelinde kaçar tane katman bulunmaktadır?
- Bu atom modellerinin ortak özelliği nedir?
- Elimizde bir tane daha elektronu temsil eden küre olsaydı bu küreyi atom modellerimizin herhangi bir katmanına yerleştirebilir miydik? Neden?

AKTİVİTE 6: HANGİSİ DAHA CİMRİ?

Kullanılacak araç ve gereçler:

Ders kitabı

Aktivitenin Yapılışı:

Sınıfta öğrenciler iki gruba ayrılır. Öğrencilerden derse gelmeden önce periyodik cetvelin ilk 20 elementinden birini seçip atom modelini defterine çizmesi istenir. Sınıfta her gruptan bir öğrenci tahtaya kendi atom modelini çizer ve diğer grup arkadaşlarına atom modelinin hangi elemente ait olduğunu ve elektron alıp vermeye yatkın olup olmadığını sorar. Öğrenciler bulmaya çalışır.

AKTİVİTE 7:HAYDİ ATOM OLALIM

Atomun parçacıklarını temsil ederek bir atomu oluştursaydık bize düşen görev neler olurdu?

Aldığımız kararlar doğrultusunda bize düşen rol için yapmamız gerekenleri araştırarak defterimize not edelim. Rollerimizi canlandırmak için sınıfta uygun bir ortam hazırlayalım.

Aktivitenin Yapılışı:

- Kaç protonu, nötronu ve elektronu olan bir atom modelini canlandırmaya karar verdik?
- Proton, nötron ve elektronu temsil eden arkadaşlarımız atom modellerimizin hangi kısımlarında yer aldı?
- Rollerimizi canlandırırken sınıfımızda çekirdeğin ve elektronların bulundukları yerleri tebeşirle çizelim.
- Canlandırdığımız bu model hangi elemente ait bir atomu temsil etmektedir?
- Proton, nötron veya elektronu temsil ederken neleri göz önünde bulundurduk.
- Rollerimizi oynarken elektron, proton ve nötronun hareketleri nasıldı?
- Rollerimizi canlandırırken sınıfımızda proton ve nötronların yer aldığı hacim ile elektronların yer aldığı hacimleri karşılaştıralım.

- Canlandırdığımız atom modelinin nötr bir atom olduğunu söyleyebilir miyiz?
Atom modelimizin nötr olup olmadığını nasıl ispatlarız?
- Modelimizdeki elektron, proton ve nötron hangi yüke sahiptir?

III.EVRE

AÇIKLAMA

Bu aşamada hedef, periyodik çizelge ile ilgili bilgileri ve fikirleri aktarmadır. Periyodik tablonun özellikleri öğrenci tarafından tanımlanır. Periyodik tablonun tarihçesi önce gruba sonra sınıfa aktarılır. Bu aşama diğer aşamalara göre daha öğretmen merkezlidir.

AKTİVİTE 8: ELEKTRONLARI SAYALIM

Dersten önce öğrencilerin defterlerine sodyum, magnezyum, helyum, oksijen ve azotun atom modellerini çizmeleri istenir.

Aktivitenin Yapılışı:

Öğrencilerden defterlerine aşağıdaki tabloyu çizmeleri istenir.

	Toplam Elektron Sayısı	1. Katman	2. Katman	3. Katman	4. Katman
1. Şekil					
2. Şekil					
3. Şekil					
4. Şekil					
5. Şekil					

Önceden çizilmiş atom modellerinden faydalanarak tablo doldurulur.

AKTİVİTE 9: PERİYODİK TABLO

Kullanılan Araç ve Gereçler:

Büyük Boy Karton

Renkli Kalem

Cetvel

Ders Kitabı

Aktivitenin Yapılışı:

Sınıfta öğrenciler dörderli gruplara ayrılır. Periyodik tablo hazırlamaları ve tablonun özelliklerini sınıfta arkadaşlarına sunmaları istenir.

AKTİVİTE 10: ATOM MODELİ

Kullanılan Araç ve Gereçler:

Oyun Hamuru

Karton

Renkli boncuklar

Yapıştırıcı

Ders kitabı

Aktivitenin Yapılışı:

Sınıftaki tüm öğrencilere atom numarası 1-20 arasında olan elementlerden 1 tane verilir. Deney malzemelerini kullanarak atom modeli oluşturmaları istenir. Model oluşturduktan sonra atomun özellikleri diğer öğrencilere sunulur.

IV.EVRE

DERİNLEŞTİRME

Derinleştirme aşamasında hedef öğrencilerin kazandıkları kavramları yeni durumlara uygulamalarıdır.

Günlük hayatta karşılaştığımız elementler ve bunların arasındaki benzerlikleri karşılaştırmaları istenir. Yediğimiz yiyeceklerin içindeki elementleri kavrar ve onların özelliklerini sayar. Öğrenciler günlük hayatta bu elementlerin kullanıldığı alanların nereler olduğunu belirtir.Bunlara örnek olarak şunları verir;

Hidrojen: Suyun, canlıların ve petrol gibi birçok maddelerin yapısında bulunur.

Karbon: Yeryüzünde kömür, petrol, doğalgaz gibi maddelerde ve canlıların yapısında bulunur.

Flor: Diş macunları ve deodorantların yapısında bulunur.

Neon: Renkli reklam panolarının aydınlatılmasında ve televizyon tüplerinde kullanılır.

Kalsiyum: kemiklerimizin yapısında bulunur.

V.EVRE

DEĞERLENDİRME

Bu aşamada hedef, öğrencilerin yeni kavramları eskileriyle ilişki kurarak yapılandırıp yapılandırmadıklarını ortaya çıkarmaktır. Bu aşamada sadece öğretmen değil öğrenciler de değerlendirme yapabilirler. Bu çalışma için küçük bir yarışma düzenlenerek grupların birbirlerine soru sormaları ve birbirlerine puan vermeleri sağlanır.

EK 5

KONTROL GRUBU İÇİN ÖĞRETMEN KILAVUZU

Okul: 30 Eylül Yatılı İlköğretim Bölge Okulu

Ders:Fen Bilgisi

Konu:Periyodik Çizelge

Yöntem:Düz anlatım, gösteri metodu

Hedef ve Davranışlar:

Hedef 1:Periyodik çizelge ile ilgili kavramlar bilgisi.

Davranış 1: Atom kavramını derste geçen anlamlarıyla tanımlama.

Davranış 2: Periyodik çizelge kavramlarını derste geçen anlamlarıyla tanımlama.

Hedef 2: Atomun içindeki parçacıkları kavrayabilme.

Davranış 1: Atomun içindeki atomdan küçük taneciklerin olduğunu söyleme.

Davranış 2: Atom alt parçacıklarının tanımı kendi cümleleriyle ifade edebilme.

Hedef 3: Proton, nötron ve elektronun atomdaki yerlerini tespit edebilme

Davranış 1: atom modeli çizerek proton, nötron ve elektronun yerini belirtme.

Davranış 2: Elektronların katmanlarda bulunduğunu ayırt etme.

Hedef 4: Oluşturulan atom modellerine bakarak elementin periyodik tablodaki yerini belirleyebilme.

Davranış 1: Atom modellerine bakarak elementin periyodik cetveldeki yerini bulma

Davranış 2: Atom numarası verilen elementin periyodik cetveldeki yerini bulma.

Hedef 5: Periyodik tablonun özelliklerini söyleyebilme.

Davranış 1: Periyodik tablo hazırlama.

Davranış 2: Periyodik tablodaki elementlerin özelliklerini sunma.

İŞLENİŞ

Kontrol grubuna ‘Periyodik Çizelge’ konusu, geleneksel metotla işlenecektir. Kontrol grubunda da deney grubunda uygulanan aktivitelerin hepsi uygulanacaktır. Fakat geleneksel metodun gereği olarak bu grupta öğrenciler, diğer gruba oranla daha az aktif olacaklardır. Geleneksel metotta bilindiği üzere öğretmen aktif, öğrenci çoğunlukla pasiftir. Grupla öğrenme yerine daha çok bireysel öğrenme ön plandadır. Aktivitelerin bazıları öğretmen tarafından, bazıları ise öğrenciler arasından rasgele seçilen herhangi bir öğrenci tarafından gösteri deneyi olarak uygulanacaktır. Kavramlar öğretmen tarafından açıklanacaktır.

KONUyla İLGİLİ TEORİK BİLGİ

Periyodik Çizelge: Periyodik cetvel ya da Periyodik tablo, kimyasal elementlerin sınıflandırılmasına yarayan tablodur. Ondan önce de bu yönde çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, icadı genellikle Rus kimyager Dmitri Mendeleev'e maledilir. (1869) Mendeleev, tabloyu, atomların artan atom ağırlıklarına göre sıralandıklarında belli özelliklerin tekrarlanıyor olmasından hareketle oluşturdu.

Genelde periyodik tablonun babası olarak Alman bilim adamı Lothar Meyer ve Rus bilim adamı Dmitri Mendeleev kabul edilir. Her ikisi de birbirinden habersiz olarak dikkate değer benzer sonuçlar ürettiler. Mendeleev atomların artan atom ağırlıklarına göre sıralandıklarında belli özelliklerin tekrarlandığını görmüştür. Daha sonra elementleri tekrarlanan özelliklerine göre alt alta sıralayarak ilk iki periyodu yedişer, sonraki üç periyodu ise on yedişer element içeren bir periyodik sistem hazırlamıştır. Mendeleev'in hazırladığı periyodik sistemde bazı yerleri henüz keşfedilmemiş elementlerin olduğunu düşünerek boş bırakmıştır. Daha sonra bulunan skandiyum, galyum, germanyum elementleri tablodaki boşluklara yerleşmişlerdir.

Mendeleev'in periyodik tablosu her ne kadar elementlerin periyodik özelliklerini gösterse de neden özelliklerin tekrarlandığı konusunda herhangi bir bilgi vermemektedir.

1911 de Ernest Rutherford atom çekirdekleri alfa parçacıklarının saçılması deneyiyle çekirdek yükünün belirlenebileceğini gösterdi. Rutherford'un gösterdiği diğer bir şey bir çekirdeğin yükünün atom ağırlığı ile orantılı olduğuydu. Yine 1911 de A. Van den Broek bir seri çalışmasıyla elementlerin atom ağırlıklarının atom üzerindeki yüke yaklaşık eşit olduğunu gösterdi. Bu yük daha sonra atom numarası olarak tanımlandı ve periyodik tablodaki elementleri yerleştirmede kullanıldı. 1913 de Henry Moseley bir grup elementin X-ışınlar spektrum çizgilerin dalga boylarını ölçerek, atom numarası ile elementlerin X-ışınları dalga boylarının ilişkili olduğunu gösterdi. Bu çalışma Mendeleev, Mayer ve diğerlerinin yaptığı gibi atom ağırlıklarını temel seçmedeki yanlışlığı gösteriyordu.

Fakat neden periyodik özellikler gözleniyor sorusunun yanıtı ise Niels Bohr un elementlerdeki elektronik yapıyı incelemesiyle başlar diyebilir.

Periyodik tablodaki en son büyük değişiklik, 20. yüzyılın ortalarında Glenn Seaborg'un çalışmasıyla ortaya çıktı. 1940 da plutonyumu bulmasıyla başlayan araştırması, 94 den 102 ye kadar olan tüm uranyum ötesi elementlerin bulmasıyla sürdü. Periyodik tablodaki lantanit serisinin altına aktinitler serisini yerleştirdi. 1951

de Seaborg bu çalışmaları ile kimyada Nobel ödülünü kazandı. 106 nolu element seaborgiyum (Sg) olarak adlandırıldı.

Periyodik Cetvel Özellikleri :

Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe;

- Proton, nötron sayıları ve kütle numarası artar.
- Atom numarası artar.
- Değerlik elektron sayısı artar.
- Elektron alma isteği (ametalik karakter) artar.
- Yörünge sayısı değişmez.
- Atom hacmi ve çapı azalır.

Bir grupta yukarıdan aşağıya inildikçe;

- Proton, nötron sayıları ve kütle numarası artar.
- Atom numarası artar.
- Değerlik elektron sayısı değişmez (Bu nedenle aynı gruptaki elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir).
- Elektron verme isteği(metalik karakter)artar.
- Yörünge sayısı artar.
- Atom hacmi ve çapı artar. (Wikipedi, 2008)

AKTİVİTE 1: KAĞIDA NE OLDU(Öğretmen tarafından yapıldı.)

Kullanılacak Araç ve Gereçler:

Cam bilye

Balon

Küçük parçalara bölünmüş kağıt

Yünlü Kumaş

İpek Kumaş

Aktivitenin Yapılışı:

- Şişirilmiş balonu ve cam bilyeyi küçük kağıt parçalarına dokunduralım. Kağıt parçalarında bir hareketlenme oluyor mu? Bunun sebebi ne olabilir?
- Şişirilmiş balonu yünlü kumaşa, cam bilyeyi ipek kumaşa sürtelim ve kağıt parçalarına dokunduralım. Kağıt parçalarında nasıl bir hareketlenme oluyor? Cam bilyenin ve balonun kağıtları etkileme sebebi ne olabilir?
- Bazı maddeleri birbirine sürttüğümüzde neden özelliklerinde bir değişiklik meydana gelir?
- Bilyenin ve balonun kağıt parçalarına yaptığı etki ile maddeyi oluşturan taneciklerin bir arada kalmasını sağlayan etki arasında bir ilişki var mıdır?
- Balonu oluşturan tanecikler arasında bir etkileşim olmasaydı tanecikler bir arada bulunarak bütün bir balonu oluşturabilir miydi?

AKTİVİTE 2: ATOM MODELLERİNİ İNCELEYELİM

Kullanılacak Araç ve Gereçler:

Ders kitabı

20 satır, 4 sütundan oluşan çizelge

Aktivitenin Yapılışı:

Belirtilen çizelge tahtaya çizilir. Öğretmen tarafından periyodik cetvelden oksijen ve sodyum örnek elementlerinin proton, elektron ve nötron sayılarıyla atom numarası yazılarak öğrencilerden tabloyu diğer elementlerle tamamlaması istenir.

Bunu yazarken ders kitabındaki periyodik tablodan yararlanabilecekleri belirtilir. Tablo tamamlandıktan sonra öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir.

1. Çizelgede her atom için pozitif ve negatif yüklü parçacıkların sayılarını karşılaştıralım. Pozitif yüklerin yani protonların sayısı ile negatif yüklerin yani elektronların sayısı arasındaki ilişki size ne ifade ediyor?
2. Kağıda ne oldu etkinliğindeki, sürtünme ile elektriklenmede bu maddelerin atomlarının hangi parçacıkları alınıp verilmiş olabilir?

AKTİVİTE 3: ELEKTRONSA KOY KATMANA

Kullanılacak araç ve gereçler:

Kağıt

Kalem

Aktivitenin Yapılışı:

Nötr atomlara ait proton sayıları verilir. Proton sayılarını kullanarak ayrılmış atom modelleri çizilir. Çizilen modeller üzerinde atomların sahip olduğu elektronlar yerleştirilir.

Çizilen atom modellerinde kaçar tane katman ve bu katmanların her birinde kaçar tane elektron bulunduğu bir tablo çizilerek belirtilir.

Çizilmiş olan atom modellerine bakılarak atomların periyodik cetveldeki yerleri söylenir.

AKTİVİTE 4: ELEKTRONLARI SAYALIM

Dersten önce öğrencilerin defterlerine sodyum, magnezyum, helyum, oksijen ve azotun atom modellerini çizmeleri istenir.

Aktivitenin Yapılışı:

Öğrencilerden defterlerine aşağıdaki tabloyu çizmeleri istenir.

	Toplam Elektron Sayısı	1. Katman	2. Katman	3. Katman	4.Katman
1. Şekil					
2. Şekil					
3. Şekil					
4. Şekil					
5. Şekil					

Önceden çizilmiş atom modellerinden faydalanarak tablo doldurulur.

AKTİVİTE 9: PERİYODİK TABLO

Kullanılan Araç ve Gereçler:

Büyük Boy Karton

Renkli Kalem

Cetvel

Ders Kitabı

Aktivitenin Yapılışı:

Sınıfta öğrenciler dörderli gruplara ayrılır. Periyodik tablo hazırlamaları ve tablonun özelliklerini sınıfta arkadaşlarına sunmaları istenir.

Değerlendirme: Konuyla ilgili öğrencilere çeşitli sorular yöneltilir.

Atom nedir?

Atomu oluşturan parçacıklar nelerdir?

Bu parçacıklar atomda nerelerde bulunur?

Periyodik cetvel nedir?

Periyodik cetvel neye göre hazırlanmıştır?

Atom modeli verilen bir atomun periyodik cetveldeki yeri bulunabilir mi?

Atom numarası verilen bir atomun periyodik cetveldeki yeri bulunabilir mi?

Elektron sayısı verilen bir iyonun periyodik cetveldeki yeri bulunabilir mi?

Halojen neye denir?

Periyodik cetvelde soldan sağa gidildikçe hangi özellikler değişir?

Periyodik cetvelde yukarıdan aşağı inildikçe hangi özellikler değişir?

ÖZGEÇMİŞ

Adı : Ebru
Soyadı : ZİYAFET
Doğum Yeri : Ankara
Doğum Tarihi : 01.01.1983

İlköğretim Başlangıç ve Bitiş Tarihi: 1989-1997

İlköğretim Başlangıç ve Bitiş Yeri: Cumhuriyet İlköğretim Okulu- Gümüşpala İlköğretim Okulu (Elmadağ/ANKARA), Kardelen İlköğretim Okulu (Yenimahalle/ANKARA).

Ortaöğretim Okul Adı :Mustafa Kemal Lisesi(Yenimahalle/ANKARA)
Başlangıç ve Bitiş Tarihi : 1997-2001
Yükseköğretim Üniversite Adı :Gazi Üniversitesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı
Başlangıç ve Bitiş Tarihi : 2001- 2005

Yüksek Lisans : Gazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı