

**5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE HAZIRLANAN ETKİNLİKLERİN
ORTAOKUL 2. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ CEBİR
ÖĞRENME ALANINDAKİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

ZEYNEP KAYMAKÇI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2015

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Zeynep

Soyadı : Kaymakçı

Bölümü : İlköğretim Matematik Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :

Türkçe Adı : 5E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanan Etkinliklerin Ortaokul 2.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Cebir Öğrenme Alanındaki Akademik Başarılarına Etkisi

İngilizce Adı : The Effect Of Teaching Activities Appropriate For 5E Model On Secondary School 2nd Grade Students' Academic Achievement In Mathematics Lesson Of Algebra

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Zeynep KAYMAKÇI

İmza:.....

Jüri onay sayfası

Zeynep Kaymakçı tarafından hazırlanan “5E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanan Etkinliklerin Ortaokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Cebir Öğrenme Alanındaki Akademik Başarılarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan ES

İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Cengiz ÇINAR

İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Yrd. Doç. Dr. Nuri Can AKSOY

İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı,
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 06 / 08/ 2015

Bu tezin İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

Aileme

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarımın yürütülmesi sırasında yönlendirmeleri ile desteğini esirgemeyen, bana değerli zamanını ayıran, akademik yardımları ile bana yol gösteren danışmanım değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan ES' e sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimimde desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Cengiz ÇINAR hocama da teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni her zaman destekleyen ve yardımlarını benden hiç esirgemeyen çok sevdiğim arkadaşım Tuba GÜRBÜZ'e ve tez çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren çok kıymetli eşi Arş. Gör. Mustafa Çağrı GÜRBÜZ'e teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Hayatımın her anında daima arkamda olan ve tüm hayatım boyunca haklarını ne yapsam ödeyemeyeceğim, benden hiçbir fedakarlıklarını esirgemeyen, sevgilerini ve anlayışlarını her an görüp hissettiğim annem, babam ve kardeşlerim Kübra ve Muhammed Emin'e gönül dolusu sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yüksek lisans öğrenimim boyunca maddi desteklerini esirgemeyen, bilim insanını destekleyen saygı değer kurumumuz TÜBİTAK-BİDEB'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ankara - 2015

**5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE HAZIRLANAN ETKİNLİKLERİN
ORTAOKUL 2.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ
CEBİR ÖĞRENME ALANINDAKİ AKADEMİK BAŞARILARINA
ETKİSİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**ZEYNEP KAYMAKÇI
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
AĞUSTOS, 2015**

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin ortaokul 2. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisinin incelenmesidir. Böylece, öğrencilerin eğitim kariyerleri için ihtiyaç duydukları orta ve yükseköğretime temel olacak cebirin daha etkili öğretilmesi için gerekli çalışmalar yapılmıştır. Araştırma, 2014-2015 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Erzurum ili Horasan İlçesinde bulunan Alagöz Ortaokulunda yapılmıştır. Uygulama 6.Sınıfta öğrenim gören toplam 53 öğrenciye uygulanmıştır. Dersler araştırmacı tarafından toplam 4 hafta süreyle; deney grubuna 5E öğretim modeline uygun hazırlanan etkinliklerle, kontrol grubuna ise MEB ders kitabındaki etkinliklerle ders işlenmiştir. Araştırmanın modeli olarak, ön test – son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak geliştirilen içeriğinde açık uçlu sorularla çoktan seçmeli soruların bulunduğu iki aşamalı cebir başarı testi ile matematiğe karşı tutum testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin her soruya vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde dağılımları çıkarılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Sonuçlara

göre, 5E öğrenme döngüsü modeline uygun olarak hazırlanan ders etkinlikleri ile işlenen derslerin, cebir konusunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı olarak işlenen derslerin, öğrencilerin derse olan ilgilerini, motivasyonlarını ve derse katılımlarını arttırdığı da ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Bilim Kodu:

Anahtar Kelimeler: 5E öğrenme modeli, cebir, matematik eğitimi, tutum.

Sayfa Adedi: 112

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan ES

**THE EFFECT OF TEACHING ACTIVITIES APPROPRIATE FOR 5E
MODEL ON SECONDARY SCHOOL 2ND GRADE STUDENTS'
ACADEMIC ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS LESSON OF
ALGEBRA**

(M.S. THESIS)

ZEYNEP KAYMAKÇI

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

AUGUST, 2015

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effect of teaching activities (appropriate) for 5E model on secondary school 6th grade students' academic achievement in mathematics lesson of algebra. Thus necessary studies were performed for a more effective teaching of algebra which is going to be basis for the secondary and higher education. The research was conducted in the Alagöz Secondary School in Horasan, Erzurum throughout the spring semester in 2014-2015 education year. The research was applied to 53 students in the 6th grades. The courses were performed using activities of 5E teaching model for experiment group and using activities of MONE (Ministry of National Education: MEB) course book for control group throughout four weeks. As the research design, quantitative research methods. The researcher taught the students in the experimental group the algebra course in an environment where the 5E learning model based on the constructivist approach was used. The data was collected by means of two phased achievement algebra test which is composed of open ended questions and multiple choice questions and developed by the researcher taking the opinions of an expert and an attitude test toward Math was used as a pre-test and post-test. Frequency and percentage distribution of the students responses to each question were analyzed. When the Analysis results of the study were viewed, it was examined that

students' post-test scores are higher than the pre-test scores in a meaningful level. According to the results, it is examined that the courses with activities of 5E teaching model are meaningfully effective in teaching algebra. It is also examined that the courses with activities of 5E teaching model have increased students' participations, motivations and interests.

Science Code:

Key Words: 5E learning cycle model, algebra, teaching mathematic, attitude.

Page Number: 112

Supervisor: Asst. Prof. Hasan ES

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
Jüri onay sayfası.....	iii
TEŞEKKÜR	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	2
Araştırmanın Problemi.....	3
Araştırmanın Amacı	4
Araştırmanın Önemi.....	4
Varsayımlar	5
Sınırlılıklar.....	5
Tanımlar	5

BÖLÜM 2	7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
Matematik ve Matematik Öğretimi	7
Türkiye’de Matematik Eğitimi	8
Matematik Dersine Karşı Olan Kaygı ve Tutumlar	9
Matematik Derslerinin Yapısı	11
Bilgi Çağında Matematik	11
Yapılandırmacılık	13
Öğrenme Döngüsü Modeli	18
5E Öğrenme Döngüsü Modeli(5E Learning Cycle)	18
Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter) Aşaması	20
Keşfetme (Exploration) Aşaması	23
Açıklama (Explanation) Aşaması	25
Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration) Aşaması	27
Değerlendirme (Evaluation) Aşaması	30
Cebir	33
Cebir Eğitiminde Kavram Yanılgıları	33
Cebir Öğrenimi Ve Öğretimi	34
İlgili Araştırmalar	36
5E Öğrenme Döngüsü Modeli İle İlgili Araştırmalar	36
Matematik Öğretiminde 5E Öğrenme Döngüsü Modeli İle İlgili Araştırmalar	44
BÖLÜM 3	47
YÖNTEM	47
Araştırma Modeli	47
Çalışma Grubu	49

Verilerin Toplanması	50
Ölçme Araçları	50
Cebir Başarı Testi.....	50
Matematik Tutum Testi.....	53
Uygulama Basamakları	54
Derslerin İşleniş Süreci	55
<i>Girme (Engage) aşamasında yapılan uygulamalar</i>	55
<i>Keşfetme (Explore) aşamasında yapılan uygulamalar</i>	55
<i>Açıklama (Explain) aşamasında yapılan uygulamalar.....</i>	56
<i>Derinleştirme (Elaborate) aşamasında yapılan uygulamalar.....</i>	57
<i>Değerlendirme (Evaluate) aşamasında yapılan uygulamalar</i>	57
Verilerin Analizi	57
Cebir Başarı Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi	58
Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutum Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi.....	58
BÖLÜM 4	61
BULGULAR VE YORUM.....	61
Öğrencilerin Konu Başarı Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	61
Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	69
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	69
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	71
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	72
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	73
Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	73
Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	74

BÖLÜM 5	77
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
Sonuçlar	77
Öneriler	82
KAYNAKLAR	85
EKLER.....	96
EK 1. Matematik Ders Planı	97
EK 2. İki Aşamalı Cebir Başarı Testi.....	98
EK 3. Matematikle İlgili Düşünceleriniz.....	102
EK 4. 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Olarak Geliştirilen Örnek Bir Ders Planı.....	104

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Giriş (Enter) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri.....	22
Tablo 2. Giriş (Enter) Aşamasında Öğrenci Davranışları.....	22
Tablo 3. Keşfetme (Explore) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri.....	24
Tablo 4. Keşfetme (Explore) Aşamasında Öğrenci Davranışları	25
Tablo 5. Açıklama (Explain) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri.....	26
Tablo 6. Açıklama (Explain) Aşamasında Öğrenci Davranışları	27
Tablo 7. Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri	29
Tablo 8. Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Öğrenci Davranışları	30
Tablo 9. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri.....	31
Tablo 10. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Öğrenci Davranışları	32
Tablo 11. Araştırmanın Deseni	48
Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları	49
Tablo 13. Cebir Başarı Testi Kazanım Dağılımları	52
Tablo 14. Öğrencilerin Konu Başarı Testine Verdikleri Cevapların Ön test ve Son test Frekans ve Yüzde Dağılımları	62
Tablo 15. Cebir başarı testine ilişkin normallik testi	69
Tablo 16. Matematik tutum testine ilişkin normallik testi.....	70
Tablo 17. Deney grubu öğrencilerinin cebir başarı testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları.....	71

Tablo 18. Kontrol grubu öğrencilerinin cebir başarı testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları.....	71
Tablo 19. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cebir başarı testi son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları.....	72
Tablo 20. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları	73
Tablo 21. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları	74
Tablo 22. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum testi son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları.....	74

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1. Ön test, son test 1. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri.....64
- Şekil 2. Ön test, son test 6. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri.....65
- Şekil 3. Ön test, son test 13. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri.....66
- Şekil 4. Ön test, son test 8. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri.....67
- Şekil 5. Ön test, son test 15. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri.....68

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

BSCS: Biological Science Curriculum Study.

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı.

SPSS/ PC(20.0): Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

CSMS: Concept in Secondary Mathematics and Science

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

f: Frekans

N: Veri Sayısı

P: Anlamlılık Düzeyi

S: Standart Sapma

T: t değeri (t-testi için)

X: Ortalama

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Yaşadığımız çağda dünyada gerçekleşen hızlı değişim ve reformlar bütün alanlarda olduğu gibi eğitimde de değişimi, dönüşümü ve bazı yenilikleri gerektirmektedir. İnsanın çevresindeki değişimler, insana bilinenin dışında yeni etkiler yapar. Bireylerin yeni etkilere uygun yeni etkilerle cevap vermesi gerekir. Yeni etkileri eski tepkilerle karşılamaya çalışmak, hem bireylerin hem de toplumların problemlerini çözemez. Bu durum zaman, enerji ve emek kaybına yol açar. Bireyler, değişen, Dünya ve çevre karşısında, çok çeşitli ve yeni problemlerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu problemlerin çözümünde, insandaki potansiyel kabiliyetlerin eğitim süreci ile açığa çıkarılması ve işlevsel kılınması temel esastır.

Eğitim tarihsel yolculuğunda da sürekli değişen bir süreç olmuştur. Her insan topluluğu birbirleri ile olan ilişkilerini birtakım masalların, atasözlerinin vb. etkileri ile düzenlemişlerdir. Daha sonraları toplumdan çıkan peygamberler, filozoflar, eğitimci yazarlar, gerek kuramsal, gerek pratiğe yönelik çalışmaları ile eğitimi sistemleştirmeye, birtakım kurallara bağlamaya çalışmışlardır (Toprakçı, 2002, s. 120).

Bu değişim sürecinde eğitime oldukça önemli görevler düşmektedir. Toplumsal yapılardaki farklılaşma, bilimsel ve teknolojik gelişmeler eğitime olan ihtiyacı daha da artırmaktadır. Değişim sürecine adapte olabilmek de ancak değişimi tanımakla gerçekleşebilir. Bu yüzden gelişmekte olan ülkeler bu alanda yoğun çalışmalar sürdürmektedir.

“Eğitim insana etrafında meydana gelen değişimleri karşılayabileceği, hatta köklü değişiklikler yapabileceği becerileri kazandırması gerekir. Bu nedenle eğitim de, toplumun diğer kurumlarına nazaran daha hızlı bir değişim ve yenileşme içinde olması gerekir” (Başaran, 1978). Ayrıca çağa ayak uydurabilmek için öğrencileri yapıcı ve yaratıcı birer insan olarak yetiştirmek, ezbercilikten kurtarıp bağımsız düşünme alışkanlığını

kazandırmak, anlayarak öğrenen bireyler haline getirmek gerekmektedir. Öğrencilerimizin bu hedeflere ulaşabilmesi için öğrenci merkezli, etkili yöntem ve tekniklere ihtiyaç vardır (Ünal, 2003).

Titiz' (2000)'e göre eğitim, değişen durumların gerektirdiği bilgi ve becerileri kişisel çaba ile öğrenebilme ve bunları yaşamın özel durumlarında uygulayabilme sanatının kazanılmasıdır. Ertürk (1993, s.12)'e göre eğitim, bireylerin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik davranış değişikliği meydana getirme sürecidir. Fidan (1986)'a göre eğitim, insanları belli amaçlara göre yetiştirme sürecidir.

Her insan sahip olduğu birçok yetenek ve ihtiyaçları ile dünyaya gelir. İhtiyaçlarının karşılanması ve yeteneklerini geliştirebilmesi için insanlar hayatları boyunca süren bir yetişme ve yetiştirilme süreci içine girerler. En geniş anlamı ile eğitim, bu yetişme ve yetiştirilme sürecini kapsayan bir kavramdır.

Bireyin yaşamını dengeli ve verimli bir şekilde sürdürebilmesi için, yaşadığı çağa ve topluma ayak uydurması ve olumlu yönde katkıda bulunması gerekmektedir (Şahin, 2006, s. 283).

Son yıllarda eğitime yönelik bakış açılarında farklılaşmalar olmuştur. Eğitim artık sadece bilen değil, sürekli öğrenen, eleştirel düşünen, sorgulayan, yenilik getiren ve yeniliklere ayak uyduran, örneğin hem teknolojiyi üreten hem de teknolojiyi kullanan insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu durum kullanılan eğitim yaklaşımlarında da köklü değişimler yapmamızı gerektirmiştir.

Problem Durumu

Cebir, matematiğin önemli konu alanlarından biridir. Matematiğin bir soyutlama yapma bilimi oluşu cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında tam olarak anlamını bulur. Cebir öğretimine çocukların soyut düşünebilmeye başladığı 12-13 yaş civarında (yaklaşık 6. sınıf) başlanır (Altun, 2013, s. 132). Bu Piaget'nin öğretimde olgunlaşma gereksinimini karşılamaktadır. Ülkemizdeki matematik öğretim programı incelendiğinde cebir öğrenme alanına ilişkin kazanımlar ilk olarak 6. sınıfta yer almaktadır. Cebir konuları aritmetik ve geometri konu alanlarından hemen sonra gelmektedir. Cebir öğrenme alanı bazı matematiksel beceriler gerektirmesi açısından öğrencilerde ön yeterlilikler aranmaktadır, bu yeterlik konuları aritmetik ve geometri konu alanlarıdır. Cebir öğrenme alanı öğrencilerin soyutlama becerileri ile doğrudan ilişkili bir kavramdır. MEB [Milli Eğitim Bakanlığı] öğretim programlarında Cebir öğrenme alanına ait kazanımlar incelendiğinde; 6. sınıf

seviyesinde öğrencilerden cebirsel ifadeleri anlamlandırmaları ve cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapmaları beklenmektedir.

Ortaokulda cebir öğrenme alanına ait konuları 7. Sınıfta işlenen iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözümleri ve 8. Sınıfta işlenen bir bilinmeyenli eşitsizliklerin incelenmesi ile sona ermektedir (MEB, 2013).

Öğrencilerin cebir konusunu ilk defa görmeleriyle matematik öğrenmede karşılaştıkları güçlükler de artış göstermektedir (Ersoy ve Erbaş, 2003, s. 23). Cebir konuları öğrencilerin ilk soyutlama deneyimleri olduğu için güçlük çekmeleri çok beklenmedik bir durum değildir.

İlköğretimdeki cebir konuları sonraki yıllarda öğrenilecek matematik kazanımlarının temelini oluşturmasına rağmen, bu konuda yapılan araştırmalarda öğrencilerin cebiri anlamada zorlandıkları görülmektedir (Dede, 2004, s. 47). Öğrencilerin cebiri kavramadaki zorlukları matematik başarılarını düşürmekte ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine yol açmaktadır (Ersoy ve Erbaş, 2003, s. 23). Ayrıca öğrencilerin aritmetik problemlerde yaşadıkları işlem yetersizlikleri ve kavram eksiklikleri cebir konularının anlaşılmasına neden olmaktadır. Bu sebeple cebire giriş niteliğindeki konularında yer alan kavramların iyi öğrenilmesi, öğrencilerin cebir konuları ile ilgili kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve bu kavram yanlışlarını gidermesine yönelik öğretim etkinliklerinin yapılması gerekmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2003, s. 24).

İleriki yıllarda matematik derslerinin temelini oluşturan cebirin daha etkili öğretilmesi, karşılaşılabilecek kavram yanlışlarının azaltılması ve bu sayede matematiğe karşı oluşabilecek olumsuz tutumun önüne geçilmesi adına, cebir konusunun kazanımlarına hizmet eden 5E öğrenme modeli temel alınarak ders anlatımının yapılması hedeflenmektedir.

Araştırmanın Problemi

Bu araştırmanın bir ana problemi vardır. Bu “5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan etkinliklerinin Ortaokul 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumuna etkisi nasıldır?” sorusudur.

Araştırmada bu problem doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerine göre eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki cebir öğrenme alanındaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Ders kitabına dayalı eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki cebir öğrenme alanındaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerine göre eğitim gören öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki başarıları ile ders kitabına dayalı eğitim gören öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki başarıları arasında eğitimden sonra anlamlı bir fark var mıdır?
4. 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerine göre eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki matematik dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Ders kitabına dayalı eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki matematik dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerine göre eğitim gören öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları ile ders kitabına dayalı eğitim gören öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları arasında eğitimden sonra anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin ortaokul 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı olan tutumuna etkisini ortaya koymaktır.

Araştırmanın Önemi

Ülkemizde eğitim alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde eğitimin niteliğinin artırılması değişmez amaç haline gelmiştir. Bu bakımdan konuyu ele aldığımızda, bireylerin eğitimi ön plana çıkmaktadır. Bireylerin ileriki matematik eğitim hayatında temel teşkil eden cebir konusu önemli bir alandır.

İlgili literatür incelendiğinde bireylerin sıklıkla cebir konusunda zorlandıkları görülmüştür (Akkaya ve Durmuş 2006, s.3). Bunun sebepleri araştırıldığında bireylerin matematik öğrenimi süreçlerindeki ilk soyutlama deneyimleri 6.sınıf cebir konusu ile başlamaktadır ve bu aşama ileriki matematik eğitimi süreci için temel teşkil etmektedir. Bu kritik

matematiksel sürecin eğitim alanında yapılan araştırmalar bakımından en etkili öğretimi için yapılandırmacı yaklaşımın uygulama modeli olan 5E öğrenme modeli görülmektedir (Şentürk, 2010, s. 58).

5E öğrenme modeline göre gerçekleştirilen bu öğretimle bireyden beklenen cebir öğrenme alanı kazanımlarının daha etkili ve daha kalıcı olacağı beklenmektedir.

5E öğrenme modeline dayalı olarak tasarlanan cebir öğrenme alanı etkinlikleri ve ders planı konunun öğretiminde öğretmenlere yardımcı olacak bir kaynaktır. Bu kaynak ilk olması açısından oldukça önem teşkil etmektedir.

Varsayımlar

1. Öğrencilerin ön test ve son testlerinin puanları, gerçek başarı düzeylerini yansıtmaktadır.
2. Araştırmada kontrol altında tutulamayan değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarının tamamını aynı şekilde etkilediği varsayılmaktadır.
3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kendilerine verilen ölçme araçlarındaki soruları içtenlikle ve yansız olarak cevapladıkları kabul edilmiştir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2014–2015 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde Erzurum ili Horasan ilçesi Alagöz Ortaokulu 6. sınıfta öğrenim gören 53 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma konu olarak ortaokul 2. sınıf matematik dersi cebir öğrenme alanındaki cebirsel ifadeler alt öğrenme alanı ile sınırlıdır.
3. Uygulama süresi 4 hafta olup 20 ders saati ile sınırlıdır.
4. Ayrıca öğretim yöntemi olarak deney grubunda 5E öğrenme modelinin uygulanması, kontrol grubunda ise MEB Ders Kitabında yer alan öğretim yöntemlerinin uygulanması ile sınırlıdır.

Tanımlar

5E Öğrenme Modeli: Yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alan BSCS (Biological Science Curriculum Study)' nin öncü isimlerinden Rodger Bybee tarafından geliştirilmiştir. 5E Modeli İngilizce baş harflerinden oluşan Enter (Girme), Exploration (Keşfetme), Explanation (Açıklama), Elaboration (Derinleşme), Evaluation (Değerlendirme) aşamalarından oluşmaktadır (Çepni, Akdeniz, ve Keser, 2000, s. 102).

Matematik: Matematik, bir nesilden diğerine zenginleşerek aktarılan bir dildir. Matematik birey, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir değerdir. Yayılma alanlarına ve derinliğine sınır konamayan bir bilimdir (Akdeniz, 2007, s. 4).

Matematik Öğretimi: Matematikte amaçların, hedef ve davranışların sağlıklı ve kalıcı olacak şekilde kazandırılması işidir (Altun, 2013, s. 65).

MEB Ders Kitabı: Özgün Yayınları 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Matematik ve Matematik Öğretimi

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızdaki problemlerin çözülmesinde de kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu öneminden dolayı matematik dersi ilköğretim, hatta okul öncesi eğitim programlarından yükseköğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır (Baykul, 2005, s. 33).

Matematik iyi bir eğitimin vazgeçilmez yapı taşıdır. Çünkü matematik eğitimi, öğrencilerde yaratıcı düşünceyi erken yaşlarda başlatarak geliştirmeye olanaklar ve fırsatlar sunar (Çıkla ve Ersoy,2001, s. 121).

Matematik, etimolojik olarak Grekçe’de mathein ve ikos sözcüklerinden meydana gelmiştir. Mathein, öğrenmek; ikos ise ilgili anlamındadır (Demirtaş,1986, s. 195).

Baykul (2005, s. 24)’a göre matematik sayı, uzay, şekil ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Yıldırım (2000)’a göre matematik bireyleri doğruya, kesin bilgiye götüren düşünme yöntemidir. Matematik, çevremizde bulunan ve deneyimlerimize girmiş olan olguları organize etme ve açıklama girişimlerinin bir ürünüdür (Güler, 1997, s.2).

Bu görüşler ışığında diyebiliriz ki bir düşünce, bir yaşam biçimi ve evrensel bir dil olan matematik, günümüzün hızla değişen dünyasında birey, toplum, bilimsel araştırmalar ve teknolojik gelişmeler için bir vazgeçilmez bir alandır. Günlük yaşamın her alanında herkes için gerekli olan çözümleyebilme, usavurabilme, iletişim kurabilme, genelleme yapabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları ve kazanımları geliştiren bir alan olarak matematiğin öğrenilmesi bir zorunluluktur (Aksu, 1991,s. 48-50).

Her ülkede, her düzeydeki okulda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartışılmaz bir kanı olarak yerleşmiştir. Hatta bir ulusun eğitim planında matematiğe ayrılan

yer o ulusun kendi dilini öğrenmek için ayrılan yere eşdeğerdir. Bundan da öte öğrencilerin matematikteki başarı düzeyinin öteki derslerde gösterdikleri başarıdan daha öte belirleyici rol oynadığı kanısı, toplumun her kesiminde yaygındır (Güler, 1997, s. 1).

Türkiye’de Matematik Eğitimi

Türkiye’de matematik öğretimi, ilkokuldan üniversiteye kadar her aşamada önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin en çok başarısız oldukları derslerin başında matematik gelmektedir. Bu başarısızlığı ortadan kaldırmak için matematik ders programlarında ve ders kitaplarında değişiklik yapılması çalışmalarına önem verilmiş, ancak arzu edilen hedeflere ulaşılamamıştır (Demirel, 20 7, s. 143).

Ersoy (2003, s. 109)’e göre Türkiye’de matematik öğretiminde karşılaşılan bazı sorunlar:

- Okul öncesi eğitim yaygın ve düzenli değildir.
- Haftalık programda matematik dersine ayrılan süre yetersizdir.
- Yılsonunda ki tatil uzundur.
- Artan talep karşılanamamaktadır.
- Öğretim programları aşırı derecede bilgi yüklüdür.
- Öğretme yöntemleri geçerliliğini ve günceliğini yitirmiştir.
- Bireysel öğretim ve etkileşim yok denecek kadar azdır.
- Sınıflardaki ve laboratuvarlardaki araç-gereçler yetersizdir.
- Sınıflar çok kalabalık, dar ve yetersizdir.
- Öğretmenler hizmet içi ve sürekli eğitimden yoksun, görev başında yalnızdır.

Göze (1999)’da Matematik derslerindeki başarısızlığın başlıca nedenlerini:

- ❖ Öğrenci merkezli bir öğrenimin yapılmaması,
- ❖ Verilen örnekleri basitten zora ve bilinenden bilinmeyene doğru olmaması,
- ❖ Kitaplardaki ifadelerin karmaşık ve anlaşılmaz olması,
- ❖ Öğretmenin matematik konusunda yeterli olmayışı,
- ❖ Derslerde verilen örneklerin öğrencilerin günlük yaşamıyla bağlantısız olması,
- ❖ İlköğretimin ilk sınıflarında işlenen konuları şekillerle, cisimlerle, yaparak, yaşayarak kavratılmaması olarak belirtmiştir.

Ayrıca yapılan çeşitli araştırmalarda matematikteki öğrenme güçlükleri tespit edilmeye çalışılmış ve bu araştırmaların sonucunda tespit edilen güçlükler genel olarak;

- Sözel ifadeleri matematik cümlesi şekline getirmede yetersizlik,
- Temel matematiksel kavramların kavranmasındaki eksiklik,
- Cebirsel, geometrik ve trigonometrik becerilerde eksiklik,
- Hesap yapma becerisinin yetersizliği,
- Öğrenme stilleri ve akademik sistemi anlamadaki eksiklik,
- Matematiğe karşı olumsuz tutum ve algılar olarak özetlenebilir (Tall, 1993; Yusof ve Rahmand vd. 1999, s. 375-380).

Özetlenen bu sıkıntıları aşmak için öğretmenlerin öğrenme ortamını düzenlerken anlamlı problem durumları seçerek kavram ve ilişkilerini ele almalarının yanı sıra öğrencilerin bireysel farklılıklarının farkında olmaları, öğrenmenin etkili ve verimli olmasına katkı sağlayabilir (Dağ, 2009, s. 10).

Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır (Van de Walle, 2004, s. 32):

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Bu üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır. İlişkisel anlama, matematikteki yapıları (kavramları ve bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Baykul, 2006, s. 67).

Matematik Dersine Karşı Olan Kaygı ve Tutumlar

Eğitimin her aşamasında matematik dersi, öğrencilerin çalışma zamanlarının önemli bir kısmını almaktadır. Çünkü matematik, günlük yaşamımızda da ihtiyaç duyduğumuz ve kullandığımız yararlı, kullanışlı ve yüksek düzeyde bir zihinsel etkinliktir. Bununla birlikte, öğrencilerin çoğu matematik dersine önyargı ile yaklaşmakta, matematikle ilgili bilgileri, belli bir mantığa oturtmadıkları için ezberlemekte ve başarılı olamamaktadırlar. Birçok öğrenci matematiği gittikçe zorlaşan, sıkıcı ve korku yaratan bir ders olarak algılamaktadır. Sonuç olarak da, matematikten elde edilen başarı düşük olmakta, öğrenci ve öğretmenlerin zamanlarının birçoğu boşa gitmekte ve istenilen insan gücüne ulaşamamaktadır. Bu durum bütün dünyanın ortak bir sorunu olarak ortaya çıkmaktadır (Arun, 1998, s. 3).

Bu sorunların nedenleri ise çocuğun okulda matematik öğrenmesi üzerine herkes hemfikirdir. Buna karşın matematik zor, soyut ve sevilmeyen bir ders olarak algılanmaktadır. Matematik korkusu ya da daha yaygın ismi ile matematik kaygısı, derslerde ve günlük hayatta sayılarla uğraşırken veya matematik problemi çözerken ortaya çıkan kaygı ve gerginlik duyguları olarak tanımlanmıştır (Richardson ve Suinn, 1972, s. 551-554).

Yapılan çalışmalar, bireyin öğrenmeleri arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özelliklerinden kaynaklandığını göstermektedirler. Duyuşsal özellikler arasında kaygı ve tutum önemli bir yer tutar (Bloom, 1971).

Kaygı, gelmesi beklenen tehlikeden korkma halidir. Matematiğe olan kaygı, korku ve ondan çekinme davranışlarını kapsar. İlerlemesi halinde o kimsenin kaygılandığı durumu başaramayacağı inancına kapılmasına yol açar (Turgut vd, 1997, s. 158).

Tutum ise belli bir objeye karşı bireylerin olumlu veya olumsuz tepki gösterme eğilimi olarak tanımlanmaktadır (Turgut vd, 1997, s. 158). Birey olumsuz tutum geliştirdiği objeye karşı ilgisiz kalır, onu sevmez, takdir etmez ve onunla uğraşmaz, hatta kendisine göre bir iş olmadığını düşünür (Sarier, 2003, s. 15).

Güler (1997, s. 13)'e göre; matematik kaygısının kaynağındaki faktörler ise şöyle sıralanabilir.

1. Ailede ve okulda matematiği; zeka ve yeteneğin asıl ölçüsü olarak yorumlayarak başarısızlık duygusu verilmesi.
2. Matematik öğretiminin yöntemlerinde yanlışlıklar yapılması aktif öğrenme becerilerinin kazandırılmaması
3. Öğretmenlerin yetersizliği
4. Ders kitaplarının yetersizliği sayılabilir.

Tüm bu olumsuzluklardan dolayı ilköğretim ve dengi okullarda başarısız derslerin başında matematik gelmektedir.

Kısacası; matematik eğitimine etki eden en önemli değişkenlerden biri matematik dersine olan tutumdur. Dolayısıyla, öğretmenlerin ve ailelerin başlıca amaçlarından biri de öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmek ve artırmak olmalıdır.

Matematik Derslerinin Yapısı

Yaşamda önemli yer bir yer tutan matematiğe karşı geliştirilen önyargı ve korku sadece ülkemize özgü değildir. Bu durum birazda matematiğin doğasından kaynaklanmaktadır. Matematik soyuttur. Özellikle küçük yaşlarda öğretimine somut deneyim ve işlemlerden de başlansa “zihinsel bir sistem” olarak soyut düşünmeye yöneliktir. Başlangıçta simgesel gösterimler kullanılmadan da matematik yapılabilir, ancak simgeleştirme somutlamayı kolaylaştırır ve ileri matematik için vazgeçilmezdir. Özellikle okula yeni başlayan çocukların evlerinde öğrendikleri anadille okuma yazmayı öğrenmeleri gibi, matematiği de simgeleştirmeyi öğrenmeleri gerekir. Sayı soyuttur ama sayılabilir nesnelere somuttur. Küçük yaşlarda günlük yaşamdan örneklerle, soyut-somut ilişkisinin kavratılması, matematiğe karşı duyulan korkunun azaltılmasında büyük önem taşır. Bu noktada karşımıza bir ikilem çıkmaktadır: soyut düşünmenin somutlaştırılması matematik öğretmeyi kolaylaştırır ancak matematikten uzaklaştırır. Matematiğin ve matematik öğretiminin zorluğu da buradan kaynaklanmaktadır (Umay, 2002, s. 145-149).

Bilgi Çağında Matematik

Hızla gelişen bilim ve teknoloji her geçen gün bizlere her alanda yepyeni kapılar açmakta, dünyaya farklı fikirlerle bakmamızı sağlayan yepyeni bakış açıları, daha uygun çalışma ve yaşam koşulları sağlamaktadır. Teknolojinin hızla geliştiği bu dönemde yeni bilgilerin elde edilmesi, elde edilen bilgilerin açıklanması, denetlenmesi ve sonraki kuşaklara devredilmesi için güvenilir bir araca ihtiyaç duyulmuştur ki bu araç matematiktir. Matematik kuramsal bilginin yanı sıra pratik bilgiler için de üzerinde durulmaya değer bir konudur (Yıldırım, 2000).

Matematik eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalar ve öneriler, bilgi çağının gerektirdiği bilgi ve beceriler için okullardaki matematik müfredatının hem içerik hem de öğretiliş biçimi olarak öğrenci merkezli öğretim yöntemleri ile yeniden yapılandırılarak düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir.

Matematiğin öğretiminde yaşanan sorunlar, uluslararası sıralamalarda ülkemizin başarı sıralamanın sonlarda yer alması ve yetişen bireylerin yeni yeterlilikler kazanmalarına duyulan gereksinim, Türkiye'nin Avrupa Birliği entegrasyon sürecinde olduğu bir dönemde matematik programının dünya şartlarına uygun olarak yenilenmesi gereğini doğurmuştur. Yukarıda belirtilen sorunları çözmek, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını değiştirmek ve en önemlisi matematiği sevdirmek amacıyla yeni ilköğretim matematik dersi

öğretim programı, Milli Eğitim bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 12.07.2004 tarihli kararı ile 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere kabul edilmiştir (TTKB,2004).

Matematiğin anlaşılabilmesi için üç esasa ihtiyaç vardır. Bunlar:

- Mantıksal ilişkileri bulmak ve bu ilişkileri anlamak,
- Bulunan bu ilişkileri sınıflandırmak ve bu ilişkilerin doğruluğunu ispatlamak,
- Doğruluğu ispatlanan bu ilişkileri genellemek ve hayata taşıyıp uygulayabilmektir.

Matematik derslerinde eğitim-öğretim faaliyetleri yukarıda belirtilen esaslara göre yeniden gözden geçirilerek, öğretme etkinliklerinin geleneksel yöntemlerden farklı, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerine imkan verecek nitelikte modern yaklaşımlarla etkili matematik eğitiminin yapılabileceği şekilde düzenlenmelidir (MEB, 2005).

Günümüzde bilim ve teknoloji hızla değişmekte ve insanlar bu değişime ayak uydurmaya çalışmaktadır. Bu süreçte de akıl yürütme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme gibi beceriler büyük bir yere sahiptir. Bu becerilerin kazandırılmasında ise matematik eğitimi önemi göz ardı edilemeyecek düzeydedir (NCTM, 2000).

Bilgi çağının bir gereği olarak günümüz dünyasında düşünen, düşündüğünü ortaya koyabilen, bilimsel kültürü gelişmiş, teknolojiyi kullanma becerisi edinmiş, matematik dilini iyi kullanabilen, grup çalışmasını bilen, paylaşımcı ve iyi yetişmiş bireylere gereksinim vardır. Bunun için öğrencileri sorgulama yeteneğini geliştiren, soyutlamayı, analitik düşünmeyi, problem çözmeyi öğreten bir matematikle tanıştırmak ve bu alanda başarılı olmalarını mutlaka sağlamak gerekir. Bu da onlara ilk yıllarında matematik derslerini çekici kılmakla mümkün olabilir (Bukova, 2002, s. 5).

İnsanlar yaşadıkları dünyayı anlama, tanıma, açıklama çabası içerisindedirler. Bu bağlamda matematik iyi bir araç hatta zaman zaman iyi bir yol göstericidir. Günümüzde matematik, okullarda okutulan ders olmanın ötesinde bireylere kazandırdığı nitelikler bakımından oldukça önemlidir (Baykul, 2006, s. 33). “Matematiğin önemi onun güzelliğinden bize doğru bilgiler sunmasından ve gerçekleri, anlamamıza yardım etmesinden gelmektedir.” (Baki, 2008, s. 11).

Matematik eğitiminin amacı, bireylerin günlük hayatlarında karşılarına çıkabilecek problemleri çözmelerine yardımcı olacak, akıl yürütme yoluyla her türlü problemde neden-sonuç ilişkilerini açığa çıkarabilen yani eleştirel düşünebilen ve bunları yaparken kullanılacak matematiksel kavramları, işlemleri ve bunların arasındaki bağı kurabilen

bireyler olarak yetişmelerini sağlayacak becerileri kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Yazıcı, 2006, s. 345).

Matematik, bize doğru bilgiler sunması ve gerçekleri ortaya koyması nedeniyle önemlidir (Baki, 2008). Bunun yanı sıra bilgi ve teknoloji çağını yaşadığımız bu dönemde matematik büyük bir önem taşımaktadır. Bilim ve teknolojide önde olan toplumlara bakıldığında matematiğe verdikleri önem ortadadır (MEB, 2013).

Matematik, dünya ile iletişim kurabilmede, yaşanan olayları doğru yorumlayabilmede, bütün sektörlerdeki işlerin etkinliğini arttırmada, sağlık, mühendislik ve benzer alanlarda bilgi ve teknolojinin temeli ve ana dokusudur (Hacısalihoglu, Mirasyedioğlu, Akpınar, 2004). Bu yüzden matematik öğrenmek ve öğretmek, öğrencilere sadece rutin problemlerin çözümüne yönelik becerileri değil, yaşamın tüm alanlarında gerekli olan matematiksel ve mantıksal problem çözme becerilerini kazandırmak demektir. Bu da ancak matematiğin yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretilmesiyle mümkün olur.

Altun (2013, s.67) 'a göre matematik öğretiminin amacı genel olarak şöyle ifade edilebilir: Kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır.

Yapılandırmacılık

Geleneksel öğretim yöntemlerindeki doğrudan bilgi aktarımı yerine artık öğrencinin edindiği bilgileri yapılandırması için daha aktif olması savunulmaktadır. Son yıllarda önemi üzerine sürekli vurgu yapılan ve eğitim sistemlerinde hızla yerini almaya başlayan yapılandırmacı yaklaşım öğrenci merkezli olup ezberlemeye değil, öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, var olan bilgiyi yeniden yorumlamasına ve yeni bilgiyi oluşturmasına dayanır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenen yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açıklama için önceden oluşturduğu kurallarını kullanır ya da algıladığı bilgiyi daha iyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1999).

Eğitimde yapılandırmacılık yaklaşımı, bilginin temele alınmasından çok, nasıl öğrendiğimiz ile ilgilendiğinden bir öğrenme kuramı olarak eğitim bilimcilerinin ilgisini daha çok çekmiştir. Birey, bilgi ile uğraşır ve derinleşirse, o bilgi bireyi yaşadığı sürece bırakmayacaktır. Asıl olan bilginin öğrenen tarafından alınıp kabul görmesi değil, bireyin bilgiden nasıl bir anlam çıkardığıdır. Öğrenme-öğretme sürecinde yapılandırmacı

yaklaşımın cazip olma nedeni, doğal ve teknolojik ortamlarda öğrencilerin kendi anlamlarını oluşturmayı ve kendi kendilerine düşünmeyi öğrenmelerine olanak tanınması ve bunu sağlamasıdır (Liao, 1992, s. 204).

“Bu anlamda öğrencinin aktif olmasını sağlayan ve çağdaş yaklaşımlar içerisinde önemli bir yer tutan yapılandırmacı yaklaşım, sınıf ortamı ve değerlendirmenin çocuk için iyi bir uyum yaratmasını temin etmeye odaklanır” (Hançer, 2005, s. 73).

Yapılandırmacı öğrenme anlamlıdır ve gerçek bir bağlamda oluşur. Bunun yanında dışarıdan yönetilememekte, dışarıda hazır ve erişilebilen bilgi olmaktan öte, çevre koşullarında bağımsız gerçekleşen anlam, bakış açısı kazanma ya da yeniden yapılandırma süreci olarak algılanmaktadır. Bu nedenle yapılandırmacı öğrenmenin oluşu ve sonuçları hiçbir zaman kontrol edilememektedir (Biggs,1996).Yapılandırmacılıkta öğrenme, daha çok anlam oluşturma olarak görülmekte ve anlamın ise gerçekliğin baskısı ya da doğrudan öğretimle değil öğrenen tarafından yaratıldığı ileri sürülmektedir (Yurdakul, 2007).

Yapılandırmacı öğrenmede bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins, 1999, s. 6).Buradan hareketle yapılandırmacılık için, bireysel yaşantılar ve şemalar ile üst düzey düşünme becerileri kullanılarak bilgiyi zihinsel olarak yapılandırma süreci olduğu söylenebilir (Demirel, 2007, s. 147).

“Yapılandırmacı yaklaşım tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de öğretim programlarında oldukça benimsenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşım; öğrenmenin aktif bir süreç olduğu, öğrencilerin mevcut bilgi ve deneyimlerinin önemli olduğu, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini etkin kılan ve öğrenme sorumluluğunu öğrenciye yükleyen bir yaklaşımdır” (Tatar vd. 2010, s. 704).

Yapılandırmacılığın temel ilkeleri şunlardır (Brooks ve Brooks, 1999):

- ✓ Temel kavramlar etrafında öğrenmeyi yapılandırmak.
- ✓ Eğitim programını tümdengelim yöntemiyle işlemek.
- ✓ Öğrencileri konuya ilgi uyandıran sorunlara yöneltmek.
- ✓ Öğrencilerin görüş açılarını ortaya çıkarmak ve bu görüşlere değer vermek.
- ✓ Öğrencilerin öngörülerine göre öğretim programlarını uyarlamak.
- ✓ Öğrencilerin öğrenmelerini sürece yönelik değerlendirmek.

Yapılandırmacılıkta öğrenciler bilgilerini temel kavramlar etrafında yapılandırarak içselleştirir, yeni bilgileri ile var olan bilgileri arasında bağlantı kurarak anlamlı ve kullanışlı bilgi edinirler (Demirel, 2007, s. 149).

Geleneksel öğrenme yöntemlerinde konunun sunumu belli kurallar çerçevesinde olurken, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ise amaç, öğrencinin aktif olarak katıldığı, nasıl öğreneceğini keşfettiği durumlar ortaya çıkararak, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını sağlamaktır. Çünkü yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenme, dışarıdan sunum yoluyla verilen bilgilerin akılda tutulması değil, bilginin öğrencinin bilgi şemasında kendisi tarafından konumlandırılarak anlam kazanmasıdır (Aydoğmuş, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşım, hem öğrencilerin kavramları anlamasında ve alternatif kavramaların giderilmesinde etkili olmakta hem de tutumlarının olumlu yönde değişmesine yardımcı olmaktadır (Hynd, 2001; Peers, Diezmann ve Watters, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme ortamında sınıf ortamı, öğretmenin ve öğrenenin rollerini etkilemekte, değişikliğe uğratmakta ve geleneksel yöntemlere göre farklılık göstermektedir. Yapılandırmacı öğrenme ortamının temel ögesi öğrenendir. Öğrenenler demokratik bir sınıf ortamında günlük yaşam problemlerinin karmaşıklığını çözerek yaşam boyu kullanacakları bilgileri oluştururlar (Demirel, 2007, s. 148).

Yapılandırmacı sınıf ortamında öğrenenlerin gerçek yaşam durumları, gerçek materyaller ile etkileşimde bulunmaları büyük önem taşır. Bu öğrenenlerin bilgilerini anlamlandırmada oldukça önemlidir. Öğrenenlerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözme, birbirlerinin fikirlerini karşılıklı tartışma, problemlere çözüm yollarını farklı bakış açılarından irdeleyerek sorgulama için eleştirel düşünme; problem durumlarına özgün çözümler üretme için yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Brooks ve Brooks,1999; Marlowe ve Page, 1998).

Yapılandırmacı öğrenme ortamında bireylerin karşılıklı etkileşimi önemlidir. Bilgi ve anlama sadece bireysel değil, sınıf ortamında diğer bireylerle diyalog kurarak, tartışıp fikirleri, bilgileri paylaşarak oluşturulur. Öğrenenler bilgiyi olduğu gibi kabul etmezler, bilgiyi oluşturur ya da yeniden keşfederler. Öğrenen için temel olan “etkin” rolüdür; uygulama sürecinde genellikle sosyal ve yaratıcı rolünde beraberinde gelir (Erdem, 2001).

Yapılandırmacılık yaklaşımında öğretmenin ve öğrenenin rolleri farklılaşmaktadır. Alışılmış yöntemde olduğu gibi öğretmenin bilgi aktaran, öğrenen ise bu bilgileri ezbere tekrarlarla belleğinde tutmaya çalışan, ancak bunun sonucunda geçici bilgi edinen pasif alıcı rolünde

değildir. Öğretende süreçte öğrenenlerle birlikte etkindir ve süreçte oda öğrenir ve öğrenenleri, öğrenme sürecinde etkili bir şekilde yönlendirmekten sorumludur. Öğrenen, öğrenme sürecinde sürekli bilgileri sorgular, araştırır, bilgiye ulaşma yollarını öğrenir. Öğrenme sürecinin esas etkin katılımcısı ve söz sahibi öğrenenlerdir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğreten ve öğrenen, sorumlulukları aynı zaman diliminde birlikte paylaşırlar (Selley, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğreten, açık fikirli, çağdaş, kendini yenileyebilen, bireysel farklılıkları dikkate alan, uygun öğrenme yaşantılarını sağlayan ve öğrenenlerle birlikte öğrenen kişidir ve temel görevi, öğrenenleri ne yapacakları bilgiye nasıl ulaşacakları konusunda etkili yönlendirmesidir. Öğrenenlere bu süreçte doğrudan bilgi vermek yerine onlara kendi bilgilerini yapılandıracakları uygun öğrenme ortamı hazırlarlar. Bu süreçte öğrenenlere uygun ipuçları verir, birincil kaynaklara ulaşmasında yol gösterir, araştırma ve inceleme yapmaları için onları teşvik eder. Öğreten öğrenenlere doğru yanıtı doğrudan söylemez ya da problemleri onlar için çözmez. Öğrenenlerin bilgiye kendilerinin ulaşması konusunda onlara yardımcı olur (Demirel, 2007, s. 154).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenen, bilişsel özelliğini kullanarak öğrenme sürecinde etkili rol almak için eleştirel ve yapıcı sorular sorar, diğer öğrenenlerle ve öğretenlerle iletişim kurar, fikirleri tartışır. Öğrenen, öğrenme ortamlarındaki öğretici sorularıyla diğer bireylerin gelişimine de katkıda bulunur. Yapılandırma sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye çalışır. Diğer bir anlatımla, bireyler öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerde yapılandırdıkları biçimiyle oluştururlar (Yaşar, 1998,s.77).

Erdem (2001)' e göre yapılandırmacılığın öğrenme sürecinde öğrenen açısından faydaları şu şekilde ifade edilebilir.

- ❖ Öğrenenlerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirir.
- ❖ Öğrenenlerin öğrenme sürecinde girişimciliğini geliştirir.
- ❖ Yaşamlarında karşılaştıkları durumları daha iyi anlamayı sağlar
- ❖ Öğreten-öğrenen ilişkilerine farklı bir boyut getirir.
- ❖ Öğrenenlerin öğrenmeye güdülenmelerini sağlar.
- ❖ Öğrenenin okula ilgisini artırır, zevkli bir öğrenme ortamı yaratır.
- ❖ Bireye daha fazla kendini ifade etme fırsatı

Yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenen bireyler öğrendiklerini yaşamlarına uygular ve yaşamlarıyla bütünleştirmeyi başardıkları takdirde bu öğrenilen bilgiler anlamlı ve kullanışlı bilgi haline gelmiş olur.

Yapılandırmacı değerlendirmede ise ölçme ve değerlendirme yapılsa da öğrenme süreci devam eder. Geleneksel ölçme araçları yerine önceki öğrenmelerin yeni durumlara uygulanması değerlendirilir. Yapılandırmacılıkta ezberlenen bilgiler değil, özümseyen, yorumlanan, içselleştirilen bilgiler değerlendirilir (Brooks ve Brooks, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre, bireylerin öğrenmelerinin değerlendirilmesi süreçten bağımsız değildir; bunun aksine sürecin bir parçasıdır (Bednar, Cunningham, Dufy ve Pery, 1992, s. 170-172). Öğreten süreçte öğrenenlere düşündürücü sorular sorarak onları araştırmaya ve problem çözmeye teşvik eder. Öğreten öğrenene soru sorar sorunun yanıtını öğrenenin kendisi bulması konusunda sabırlı ve yol gösterici olur (Brooks & Brooks, 1999).

Yapılandırmacı anlayışa göre hazırlanan yeni ilköğretim programlarının temel özellikleri şunlardır (Baykul, 2006):

- Öğretmenin rolü “öğretici” yerine “ortam düzenleyici”, “yönlendirici” ve “kolaylaştırıcı” rolü şeklinde değişmiştir. Öğretmen, öğrenme-öğretme ortamını yapılandırmacı anlayışa göre düzenleyerek, etkinlikler konusunda öğrencilere rehberlik yapar.
- Yapılandırmacı yaklaşım, bireyin kendi deneyimleri ve düşünmesi sonucunda, kendi bilgi ve beceri ve yeterliliklerini oluşturduğu bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenen, öğrenme sürecine etkin katılır, bilgiye kendisi ulaşır, var olan bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişkilendirme yapar.
- Programda az bilgi derinlemesine çalışır. İçerik gereksiz bilgilerden arındırılır ve içerik düzenlenirken sarmal öğrenme modeli kullanılır.
- Öğrenenlerin öğrenme sürecindeki tüm çalışmaları dikkate alınarak sürece yönelik değerlendirme yapılır.

Matematik eğitiminin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak gerçekleştirilebilmesi için kazanımlar belli problemlerle öğrencilere sunulması ve öğrencilerin de bu problemleri çözmeye güdülenmesi gerekir. Öğrencilere gerekli merak uyandırma sağlandıktan sonra öğrencilerin mevcut bilgileri inceleme, analiz etme, arkadaşlarıyla çözüme yönelik tartışma ortamı sağlanmalıdır. Bu sayede öğrenciler kendi problemlerinin çözümlerini kendileri cevaplandırarak bilgiye ulaşmış olur.

Sonuç olarak, günümüzde eğitimin genel hedefi, bilgiyi sorgulayan, sürekli öğrenebilen, problem çözebilen bireyler yetiştirmektir. Bu hedefe ulaşmanın yolu yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temele almakla olası görülmektedir.

Öğrenme Döngüsü Modeli

Yapılandırmacı yaklaşım, birçok yöntem ve tekniği içerisinde bulunduran geniş bir alan olarak düşünülebilir. Eğitimde yapılandırmacı öğrenmeyi gerçekleştirmede en etkin olarak kullanılan yöntem ve teknikler şöyle sıralanabilir. İşbirliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, buluş yoluyla ve araştırma yoluyla öğrenme yaklaşımlarıdır. Öğretim tekniği olarak da en yaygın kullanılanlar, bireyselleştirilmiş öğretim ile 5E tekniğidir.

Yapılandırmacı yaklaşım birkaç yıldır eğitimciler tarafından farklı öğrenme modelleriyle eğitim ortamlarında uygulanmaya çalışılmıştır. Bu modellerden en çok kullanılanı yapılandırmacı yaklaşıma göre şekillendirilmiş olan Öğrenme Döngüsü Modelidir.

İlk olarak 1960'lı yıllarda Robert Karplus ve arkadaşları tarafından geliştirilen öğrenme döngüsü modeli sınıfta üç aşamada uygulanmaktadır (Ayas, 1995, s. 152):

1. Keşif (Exploration)
2. Kavram Tanıtımı (Concept Introduction)
3. Kavram Uygulaması (Concept Application)

Bu üç basamak daha sonraları exploration, term introduction ve application olarak kullanılmıştır (Lawson, 2001, s. 167). Bu aşamalar bilimsel bilginin araştırılmasına yöneliktir.

Bu konu üzerinde çalışan önemli araştırmacılardan Rodger Bybee yıllar içerisinde bu üç aşamalı halkayı beş aşamaya dönüştürmüştür. Böylece 5E öğrenme döngüsü modeli oluşmuştur.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli (5E Learning Cycle)

Deneyimlerinin yönlendirmesi ve değerlendirmeleri sonucunda Rodger Bybee, öğrenme döngüsü üzerinde yeniden çalışmaya ve adlandırmaya dikkat çekti. Bu iddialarına ek olarak Karplus'un öğrenme döngüsünü beş basamaklı olmak üzere yeniden düzenledi (Tinker, 1997, s. 23). Bybee (1997)' e göre Alman filozof Johann Friedrich Herbart'ın çalışmaları bu modelin oluşmasında etkili oldu. Hatta ona göre bu modelin temeli John Dewey ve Jean Piaget' a dayanmaktadır (Campbell, 2000).

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Piaget'in zihinsel gelişim modeline uyum göstermekle birlikte, öğrenmenin insan zihninde nasıl gerçekleştiğini, bilginin zihinde nasıl oluşturulduğunu konu edinen Yapılandırmacı Yaklaşım çerçevesi içerisinde yerini almıştır.

Öğretim sürecinde en kullanışlı yaklaşımlardan biri olduğu düşünülen 5E modeli, İngilizce baş harflerinden oluşan Enter-girme, Exploration-keşfetme, Explanation-açıklama, Elobaration-derinleşme, Evaluation-değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır.

5E öğrenme modeli, yapılandırmacı yaklaşımın temel alınmasıyla oluşturulan öğrenme halkasının 5 aşamalı olarak tasarlanmış şeklidir.

5E modeli öğrencileri, öğrenmenin çeşitli safhaları ile bir konuya dahil olmaya, bu konuyu araştırmalarına, deneyimleri için bir tanımın verilmesine, öğrenmeleri hakkında daha detaylı bilgiye sahip olmalarına ve bunu değerlendirmeye sevk etmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2005, s.37).

5E modeli öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle birleştirmelerini amaçlar. Planlanan ve uygulanan öğrenme-öğretme etkinlikleri sayesinde, öğrenciler belirli bir probleme ilişkin kendi bilgilerini kendileri oluştururlar

5E modeli özellikle çocukların kavram yanılgılarının giderilmesinde etkilidir ve onların kanılarını, deneyimlerini tekrar yapılandırmalarına fırsat sağlar. Özellikle giriş evresinde, kavram yanılgılarını bulmak ve onunla savaşmak iyi bir fırsattır. 5E modelinin her aşamasında gösteri ve uygulama hands-on kullanılabilir

5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine anlamaya çalışmayı sağlar. Bu doğrusal bir süreç olup, öğrencilerin önceki bilgilerini yeni kavramları keşfederken kullanmalarındır. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli öğretmenin dersi basamaklandırarak planladığı bir yaklaşımdır.

5E Modeli öğretmen için yardımcı ve düzenleyici bir modeldir. Öğretmen için genel bir çerçevedir (Şentürk, 2010, s. 59). Öğretmen basamakların hepsinde geleneksel yöntemlerde olduğu gibi öğrencilere ne yapacaklarını, ya da nasıl çalışmalarını gerektiğini belirten kişi değil, hedef, kavram ya da kavramları öğrenmelerinde ve anlamalarında onları yönlendiren ve rehberlik eden kişidir (Yılmaz ve Çapaş, 2006). Aktif olan öğrenci, öğretmen yol göstericidir.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli, öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını hedef alır (Ekici, 2007). Bu yaklaşım deneyimlere ve önceki

bilgilere dayalı öğrenmeyi teşvik eder. Bunu gerçekleştirirken öğrencileri motive ederek dikkatlerini çeker. Buradaki teşvik üst düzey düşünme becerisini geliştirmeye katkı sağlar. Bu yöntem öğrencilerin eleştirel düşünmesini desteklerken analitik ilişkiler kurmasını sağlar (Kanlı, 2007, s.59).

5E modelindeki her bir E, modeldeki her bir aşamayı sembolize eder (Kanlı, 2007, s. 60). Beş aşamalı olarak uygulanan 5E Öğrenme Modeli;

- Girme (Enter/engage)
- Keşfetme (Explore)
- Açıklama (Explain)
- Derinleştirme (Elaborate)
- Değerlendirme (Evaluate) basamaklarından oluşmaktadır.

5E Öğrenme Modeli'nin basamakları aşağıdaki gibi açıklanmaktadır.

Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter) Aşaması

Adından da anlaşılacağı gibi bu aşamada öğrencilerin konuya dikkati çekilmeye çalışılır. Sorular sorarak, senaryo anlatarak, gösteri yapılarak, resim gösterilerek ya da tartışılarak öğrencinin sorun ile var olan bilgi ve becerileri arasında ilişki kurması ve konuya odaklanması sağlanır (Turgut vd., 1997). Önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirleri ileri sürerek soru sormalarını teşvik etmektir. Yaşamsal olayları, öğrencilerin ihtiyaçları ve ilgileriyle birleştirilerek öğretimde başarılı bir öğrenim sağlanabilir (Trowbridge ve diğerleri, 2000).

Bu bölüm, öğrencilerde merak uyandırmayı konu üzerinde öğrencilerin düşünmeye başlamalarını, öğrencilerin kafalarında soru işaretleri oluşturmayı ve önceki bilgilerin ortaya çıkmasını hedefler (Eisenkraft, 2013, s. 58). Ayrıca öğrencinin dikkatini çekmek için ilginç durumlar veya zıt kavramlar kullanılarak bu basamağın etkisi artırılabilir (Şentürk, 2010, s. 60).

Giriş kısmında öğrencilere konu anlatımı yapılmaz. Öğrenilecek konunun ne olduğu söylenmez. Bu evrede öğrenciler öncelikle cesaretlendirilir ve öğrenme görevi tanımlanır. Burada geçmiş ve şimdiki deneyimler arasında bağ kurulur. İleriki aktiviteler için çalışma zemininin organizasyonu yapılır. Bu aktiviteleri tahmin etmeleri için onların ilgileri canlandırılır. Öğrencilerin öğrenme durumlarına odaklanmaları için soru sorma, problem

tanımlama, şaşırtıcı olaylar-resimler gösterme, problem durumu ile ilgili rol yapma gibi tüm yollar giriş evresinde kullanılır.

Soru sormak, bir problemi tanımlamak, ilginç bir olayı anlatmak, öğrencinin dikkatini çekmekte ve öğrenme görevine odaklanmasına yardımcı olmaktadır (Koç, 2002).

Öğrenciler sorular türetir ve bu sorulara yanıtlar vermeye çalışır. Öğretmen için bu evre öğrencilerinin kavram yanlışlarını tespit etmeye fırsatlar yaratır (Balcı, 2005). Konuya karşı merak uyandırmak ve öğrenciyi güdülemek amaçlı öğretmenin öğrencilere sorular sorduğu bu aşamada öğretmen kavramlarla ilgili tanımlama ve açıklama yapmaktan kaçınır (Carin & Bass; 2001).

Öğretmenin sorduğu sorular öğrencinin ön bilgilerini yoklamaya yöneliktir. Ön bilgileri yoklama ve girilecek olan öğrenme yaşantılarına yönelik bağlamı oluşturmak üzere kısa filmler slayt gösterileri izletilebilir, karikatür inceletilebilir. Öğrenilecek konu ile ilgili yaşantıları ile karşılaştırmalar yapması istenir (Yurdakul, 2007). Bu safha öğrencileri bazı zihinsel dengesizlikler yaratma veya gerçek hayatta karşılaşılabilecek durumları kullanmaya sevk etmede kullanılır. Oluşturulan bu ilgi öğrencileri; gözlem yapmak üzere somut deneyimleri kullandıkları, bilgi topladıkları, öngörülerini sınadıkları ve hipotezleri yeniden düzenledikleri Keşif safhasına yönlendirmektedir (Wilder & Shuttleworth, 2005, s. 37).

Giriş basamağı, yeni bilgilere ulaşmak için eskilerden yola çıkarak ayırıcılıkta olma, konuya katılmadır. Burada öğretmenin ilk eylemi öğrenilecek konuyu öğrencinin ayırt etmesini sağlamak, konuyu tanımlamalarına yardımcı olmaktır. Deneyimlerin kullanılarak başlangıç bilgilerinin anımsanması bu bölümü oluşturur (Temizyürek, 2003).

Bu aşamada öğretmenin yapması ve yapmaması gereken davranışlar tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Giriş (Enter) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğretmen Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Giriş (Enter)	<ul style="list-style-type: none"> • Problem yaratır • Merak uyandırır • Tutarsızlıkları ortaya çıkarır • Şüpheye ve dengesizliğe neden olur • Soruları çoğaltır • Cevapların yönlendirmesi ile konu ya da kavram hakkında bilgi ve düşüncüyü yeniden yapılandırır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kavramları açıklar • Cevap ve tanımlamaları sağlar • Sonuçları bildirir • Dersi anlatır • Sonucu ortaya koyar

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Giriş aşamasında öğrencilerin ilgi ve motivasyonları artmış ise, kafası karışmaya başlamış gözüküyor ve sorgulamaya odaklanmışlarsa öğretmen uygulamaları bu aşamada amacına ulaşmıştır (Boddy, Watson ve Aubusson, 2000, s. 28).

Bu aşamada öğrencilerin yapması ve yapmaması gereken davranışlar ise tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2. Giriş (Enter) Aşamasında Öğrenci Davranışları

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğrenci davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Giriş(Enter)	<ul style="list-style-type: none"> • Sorular sorulur (Bu niçin oldu? Bu konu hakkında henüz ne yaptım? Bu konu hakkında ne bulabilirim?) • Konuya ilgi gösterir • Önceki bilgileri hatırlar • Şüphe ve dengesizlikle tanışır • İlgisi artar 	<ul style="list-style-type: none"> • Doğru cevabı istemek • Açıklamalar ve cevaplar için ısrarcı olmak • Çözümü seyretmek

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Burada esas olan öğrencinin ilgisinin uyandırılması olduğundan daha çok öğrenciye eğlenceli gelecek, onda merak uyandıracak konuşmalara yönlendirilmesi gerekir. Unutulmaması gereken şey öğrenciden bu basamakta, doğru yanıtın istenmediği, yalnız değişik fikirler ileri sürmelerinin beklendiğidir (Özmen, 2004, s. 3).

Keşfetme (Exploration) Aşaması

Öğrencilerin en aktif olduğu keşfetme evresi öğrenci merkezlidir. Öğrenciler materyalleri istedikleri gibi kullanıp onlar hakkında fikir üretirler. Öğrenme her zaman nesnelere, olaylar ve durumlar üzerinden gerçekleşir (Trowbridge vd., 2000). Öğrencilerin kavramlar ve konular hakkında etkinlikler yaptıkları bu aşama 5E modelinin en önemli, en kapsamlı ve en eğlendirici aşamasıdır. Bu aşamada öğrenci materyaller ve öğrenme ile doğrudan etkileşim içindedir. Aktivitelerini yaparken öğrenciler paylaşmayı ve iletişimi sağlayan ortak yaşantılar geçirdikleri için keşfetme aşaması işbirlikçi öğrenmeyi gerçekleştirmek için en mükemmel zamanı sunar (Koç, 2002).

Ders planlaması yapılırken göz önünde bulundurulması gereken iki soru vardır. İlki "Öğrenciden keşfetmesi beklenen asıl kavram nedir?" sorusudur. İkincisi ise "Hangi aktiviteler yardımıyla hangi kavramlar anlatılacak ve öğrenciler hangi aktivitelere yoğunlaşmalıdır?" sorusudur. Öğrencilerin yapması gereken gözlem ve kayıtlar önceden tespit edilmeli, öğrencinin ihtiyacı olan bilgiler kontrol edilmelidir (Newby, 2004).

Giriş aşamasında konuya güdülenen öğrenciler artık araştırma aktivitelerinde bulunurlar. Araştırma aktiviteleri verileri toplama, gözlem yapma, tahminlerde bulunma, onları test etme ve hipotez oluşturma gibi deneyimleri içerir (Wilder ve Shuttleworth, 2005, s. 37).

Öğretmen yapılacak etkinliklerle ilgili kısa bir açıklamada bulunarak aktivitelerin nasıl yapılacağı hakkında bilgi verebilir. Aktivitelerde öğrenciler küçük gruplara ayrılarak çalışabilirler (Lord, 1999, s. 24). Grupla çalışırken, paylaşmayı ve iletişimi sağlayan ortak yaşantılar gerçekleşmektedir (Koç, 2002). Böylelikle öğrenciler birlikte temel bilgiyi oluşturmaya başlarlar. Öğretmenin buradaki görevi rehberlik etmektir, birebir çalışmalara dahil olmaz. Öğrencilerin yanlışlarını gördüğü anda yanlışlarını düzeltme yoluna gitmez.

Keşif evresinde öğrenciler materyaller ile özgürce ilgilenebilir, onlar hakkında birbirleri ve öğretmenle sohbet ederler. Materyalleri keşfetmeye çabalarlar ve onlara elleri ile dokunmalarına izin verilir. Öğretmen bu aşamada rehber olma, sorularla yönlendirme ve gözleme olanak tanımada aktif rol oynar (Carin, Bass ve Contant, 2005). Onlara yanlışlarının farkına vardırıncı

sorular yöneltir ve yanlışların düzeltilmesi için ipuçları verir. Öğrencilerin yardım ihtiyaçlarını gidermek için de onlara direk bilgi vermek yerine yönlendirici sorularla bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlar (Carin ve Bass, 2005). Keşfetme bölümünde uygulama, analiz ve sentez basamaklarında üst düzey bilişsel beceriler kullanılır.

Bu aşamada öğretmenin yapması ve yapmaması gereken davranışlar tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Keşfetme (Explore) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğretmen Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Keşfetme(Explore)	<ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler cesaretlendirilir• Öğrencilerle etkileşim halinde konuşur ve gözlem yapar• Kaynak sağlar• Önerilerde bulunur• Gerektiğinde model oluşturur• Gerektiğinde öğrencilerin yeniden incelemeleri için araştırma soruları yöneltir.	<ul style="list-style-type: none">• Cevapları verir• Konuyu kapatır• Öğrencilere yanlışlarını direkt söyler• Problem çözümlerinin bilgilerini verir

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Keşif aşamasında öğretmen öğrencisinin sorgulama becerisini kullanmasına, gözlem yapmasına ve araştırma becerisini kullanmasına izin vermeli, öğrenciye liderlik etmek yerine onlarla aynı biçimde düşünüyormuş gibi davranması gerekir (Newby, 2004).

Bu aşamada öğrencilerin yapması ve yapmaması gereken davranışlar ise tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Keşfetme (Explore) Aşamasında Öğrenci Davranışları

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğrenci Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Keşfetme (Explore)	<ul style="list-style-type: none">• Aktivitelerin süresi dahilinde özgürce düşünür• Hipotez ve tahminleri test eder• Veri toplar	<ul style="list-style-type: none">• Düşüncelerini açıklamayı diğerlerine bırakır, pasif davranır• Diğer öğrencilerle iletişim içinde değildir, sessiz çalışır

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Açıklama (Explanation) Aşaması

Öğrencilerin eksik ya da yanlış olan bilgilerinin doğrularıyla değiştirildiği bu basamak modelin en öğretmen merkezli evresidir. Öğretmen öğrencilere kendi bulgularını arkadaşlarına açıklamaları hususunda fırsat vermelidir. İlk olarak öğrenciler kendi açıklamalarını yapmalı, devamında öğretmen konuyla ilgili bilimsel açıklamaları öğrencilere vermelidir (Campbell, 2000).

Bu evrede öğretmen; düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara da başvurulabilir. Öğretmen formal olarak tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Mümkün olan yerlerde, öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur (Bybee, 2002).

Bu aşamada öğretmen, öğrencilerinin eksik bilgilerini tamamlamalarına veya yanlış bilgilerini yenisiyle değiştirmelerine yardımcı olur. Öğretmenin öğrenmede aktif olduğu bir bölümdür. Öğrencinin hedeflenen bilgiye ulaşması için ihtiyacı olan temel bilgiler bu bölümde öğretmen tarafından verilir. Böylece, öğrenciler de olayı açıklayabilirler (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; Keser, 2003). Bu aşama, öğretmenin öğrencilere kendi düşünceleri için doğrulama gerektiren açıklamaları kendi cümleleriyle ifade etmelerini istemelerini içerir. Bu noktada, öğretmen öğrencileri için ayrıca daha fazla biçimsel tanımlar, talimatlar, etiketler ya da açıklamalar sunabilir (Coşkun, 2011, s. 103).

Açıklama kısmı 5E modelinin en kısa aşamasıdır. Çünkü bundan sonra gelen genişletme aşaması öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarını ve kavramları biraz daha genişletmelerini içerir (Ergin, 2006).

Bu aşamada öğretmenin yapması ve yapmaması gereken davranışlar tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Açıklama (Explain) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğretmen Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Açıklama (Explain)	<ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin kendi kelimeleri ile ve tasvirleri ile kavramları tanımlarını cesaretlendirir• Yeni problemler ve sorunlar yaratır• Açıklamaları geliştirir ya da netleştirir• Açıklamaları değerlendirir• Öğrencilerin deliller için gerekçelerini açıklamalarını ister• Açıklamalar ve tanımları formal olarak verir• Açıklanan kavramlar için öğrencilerin ön deneyimlerini kullanır• Genellemelere ulaşır	<ul style="list-style-type: none">• Açıklamaları dinlerken gerekçeleri istemez• Öğrencilerin açıklamalarını gereksiz görür• Kavram ve beceriler arasında bağlantı kurmaz

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Bu aşamada öğrencilerin yapması ve yapmaması gereken davranışlar ise tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Açıklama (Explain) Aşamasında Öğrenci Davranışları

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğrenci Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Açıklama (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> • Diğer öğrencilere olası çözümleri ve yanıtları açıklar • Diğer öğrencilerin açıklamalarını eleştirel bir biçimde dinler • Yeni açıklamalar arar • Diğer öğrencilerin açıklamaları sırasında sorular yöneltir • Öğretmen tarafından önerilen açıklamayı dikkatlice dinler ve karşılaştırmalar yapar • Ön aktiviteler hakkında konuşur • Açıklamalarda gözlemlerini yeniden kullanır 	<ul style="list-style-type: none"> • Ön deneyimleri ile bağlantısı olmayan konuları açıklar • Gereksiz açıklamaları kabul eder • Diğer öğrencilerin mantıklı açıklamalarını kabul etmez

(Trowbridge ve Bybee,1996)

Öğretmen ve öğrenciler tartışma ortamındadırlar. Öğrencinin konuyu kendi kelimeleri ile açıklaması beklenir. Konuyla günlük hayattan örneklerin birleştirilmesi öğrenci tarafından bu aşamada gerçekleşir (Newby, 2004).

Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration) Aşaması

Derinleştirme aşaması, öğrencilerin kazandıkları kavramsal bilgileri geliştirmesi ve derinleştirilmesi için gerekli evredir. Bu basamak öğrenciye daha çok deneyim sunmaktadır. Bu aşamada öğrencilere ilave etkinlikler yaptırılarak bir önceki evrede yeni edindikleri fikirleri benzer durumlarda uygulama ve kullanma fırsatı verilip yeni kazanılan bilgi ve becerilerin pekiştirilmesi amaçlanır. Öğrenciler pek çok genelleme etkinliği yaparlar. Bu evrede ayrıca öğrenciler, yeni öğrenilen kavramları doğru bir şekilde ifade etmeye ve tanımlamaya özendirilirler. Öğrenciler birbirleriyle tartışmaya, birbirlerinden bilgi isteyen aktiviteler içine girerler. Grup tartışmaları ve işbirlikçi öğrenme durumları öğrencilere nesnelere kendi anladıkları oranda anlatma fırsatı verir ve diğer öğrencilerden geribildirim almalarını sağlar. Derinleştirme aşamasında öğrencilerin yeni durumlar ve yeni problemlerle karşılaşmaları, benzer açıklamalar gerektiren yeni problemlere cevap bulmaları sağlanmalıdır (Ergin, 2006). Öğretmen, öğrenciler tarafından yeni öğrenilen bilgileri daha

önceki bilgileri ile bağlantı kurmalarına, öğrenilen parça halindeki bilgileri bir bütün haline getirmeleri konusunda onlara yardımcı olur. Böylece yeni bilgi daha çok özümsemiş olup daha sonra gerektiğinde kolayca kullanılabilir bilgi haline gelmiş olur (Hiçcan, 2008).

Diğer bir ifade ile derinleştirme, öğrencilere yeni bilgilerini uygulayabilecekleri, çözüm önerilerinde bulunabilecekleri, karar verebilecekleri ve/veya mantıksal sonuçlar öne sürebilecekleri, yeni problemlerin oluşturulduğu bir safhadır. Bu genellikle, yeni bir araştırma etkinliği şeklinde ya da keşif safhasında gerçekleştirilen etkinliklerin genişletilmesi şeklinde gerçekleşir (Wilder ve Shuttleworth, 2005, s. 38).

Yeni bir kavramın kalıcı olarak öğrenilebilmesi için ilgili kavramın farklı durumlar için tekrar tekrar kullanılarak pekiştirilmesi gerekir. Derinleştirme aşaması, öğrenilen kavramların pekiştirilmesini sağlayarak kalıcılığını artırır. İmkanlar doğrultusunda farklı materyaller kullanımı da kavram öğrenimini destekler (Öztürk, 2013).

Bu aşama; öğrenme süreci ile ilgili kendi anlatımlarını geliştirmeye başlayan öğrencileri, daha yeni bir deneyim yaşatmak için öğrenme sürecinin devamına katmak, o ana kadar öğrendikleri kavramların doğruluğunu yeniden düşünmeleri ve kavramları daha anlaşılır hale getirmek için önemlidir. Öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğruluk ve sorumluluk ister. Öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir (Campbell, 2000). Olanaklar yahut zaman elverdikçe yeni edinilen fikirler ve kavramlar değişik durumlarda uygulanır ve genellemelere gidilir (Temizyürek, 2003).

Bu aşamada öğretmenin yapması ve yapmaması gereken davranışlar tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğretmen Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Derinleştirme (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none">• Öncelikle öğrencilerin verilen resmi etiketlemeleri ve tanımlamaları kullanması beklenir• Öğrenciler yeni durumlarda kavramları kullanması için cesaretlendirilir• Alternatif açıklamalar için hatırlatmalar yapılır• Var olan veri ve kanıtlar hakkında öğrencilerin konuşmasını sağlamak için sorular yöneltilir.	<ul style="list-style-type: none">• Öğrencilere yanlışlarını söyler• Öğreticidir, dersi anlatır• Çözüme yaklaşırken öğrencilerle birlikte ve lider konumundadır• Problemin nasıl çözüleceğini açıklar

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Soruların sıklıkla kullanıldığı derinleştirme aşamasında öğretmen problemlerin cevaplarını direkt olarak açıklamaz. Öğretmen için öğrencilerin topladığı verileri yorumlayıcı açıklamalarını sağlamak esastır (Tuna, 2011, s. 46).

Bu aşamada öğrencilerin yapması ve yapmaması gereken davranışlar ise tablo 8 de verilmiştir.

Tablo 8. Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Öğrenci Davranışları

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğrenci Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Derinleştirme (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni tanımların açıklamaların ve becerilerin benzer noktalarını ortaya koyar • Ön bilgilerini kullanarak soruları ister, tartışır ve çözüm önerir • Açıklamaları ve gözlemleri kaydeder • Grubundaki diğer elemanların kavramı öğrenip öğrenmediğini kontrol eder 	<ul style="list-style-type: none"> • Düşünce etrafında olmayan konularla ilgilenir • Ön bilgileri ve kanıtları önemsemez • Tartışmalarda yalnız öğretmenin verdiği bilgileri kullanır • Hiç bilgisi yokmuş gibi davranır

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Değerlendirme (Evaluation) Aşaması

Eğitim ile ilgili hedeflenen kazanımlara hangi oranda ulaşıldığını belirlemek amacıyla öğrencilerden düşüncelerini sergilemelerinin beklendiği evredir. Öğretmen, problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu sorularla öğrencilerin kendi gözlemleri, kanıtları ve verdikleri cevaplar irdelenir. Bu basamak öğretmen açısından öğrencilerin gelişimini değerlendirmeleri ve öğretim amaçlarının sağlanıp sağlanmadığını görmeleri açısından önemlidir. Değerlendirme aşaması, aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri dönemdir (Lorsbach, 2006).

Aynı zamanda bu aşama, öğrencileri edindikleri bilgileri ortaya çıkarma hususunda teşvik eder. Ayrıca öğretmenler için eğitim hedeflerini gerçekleştirme yolunda öğrencilerin kaydettikleri ilerlemeyi değerlendirme fırsatı sunar (Bybee, 2002). Bu aşama öğrencilerin bilimsel bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını ve diğer durumlara genelleyip genellemediklerini ortaya çıkarır (Wilder ve Shuttleworth, 2005, s. 39). Ölçme ve değerlendirme, modelin sadece son aşamasında değil her aşamasında gerçekleştirilebilir. Öğrenci değerlendirmesi, öğretmeni öğrencilerin belirlenen amaçlar doğrultusundaki ilerlemelerini görmesi ve uygun öğretim yöntemini kullanıp kullanmadığını kontrol etmesi açısından önemlidir (Ergin, 2006).

Tüm basamaklarda değerlendirme olmasına rağmen bu basamakta, öğrencilerin öğrendikleri daha resmi olarak değerlendirilir. Öğrenciler aynı zamanda kendilerinin oluşturduğu kavramlar ve sorgulamalar konusunda motive edilir (Şentürk, 2010, s. 61).

Bu aşamada öğretmenin yapması ve yapmaması gereken davranışlar tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Öğretmen Aktiviteleri

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğretmen Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Değerlendirme (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none">• Yeni kavram ve becerileri öğretmenin kullanıp kullanmadığını gözlemler• Öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini belirler• Öğrencilerin kendi kendilerini ve grupça öğrenmelerini değerlendirmelerini ister	<ul style="list-style-type: none">• İki anlamlılık yaratılması• Kavram ve becerilerle ilgisi olmayan konularda açıklamalarda bulunmak

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

Bu aşamada öğrencilerin yapması ve yapmaması gereken davranışlar ise tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Öğrenci Davranışları

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Öğrenci Davranışları		
Aşama	Bu modelde yapılan ve modelle uyumlu davranışlar	Bu modelde yapılmayan ve modelle uyumsuz davranışlar
Değerlendirme (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılan açıklamalar ışığında gözlemlerini ve kanıtlarını kullanarak soruları yanıtlar • Kavramı anladığını ya da bildiğini gösterir • Kendi bilgi ve süreç değişimini gösterir • Yeni problemler ister 	<ul style="list-style-type: none"> • Açıklamaları kabul etmek için ön bilgilerini ve kanıtlarını kullanmaz • Cevap için tanımları ya da açıklamaları ezberler • Yeterli açıklamalarda kendi kelimelerini kullanmada başarısızdır

(Trowbridge ve Bybee, 1996)

5E modelinin son aşaması olan değerlendirme öğrencilerin öğrendiklerini daha formal olarak değerlendirilmesini sağlar (Body, Watson ve Aubusson, 2003, s. 39-41).

Literatürde 5E modelinin uygulanabilirliği ve etkililiği üzerine son zamanlarda etkili araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Hiçcan (2008) ve Ergin'in (2006) yaptıkları çalışmalarda 5E öğrenme modelinin diğer öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarına göre öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve matematik derslerine olumlu tutumlar geliştirmelerinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Erşahan (2007)'a göre bunun nedeni olarak 5E öğrenme modelinde, öğrencinin sorulan sorular ve anlatılan örnek olaylarla motivasyonu sağlanmakta, yapılan etkinliklerle bilgiyi keşfetmesine fırsat verilmekte, gerekli düzeltme ve açıklamalarla kavramların tam olarak öğrenilmesine ve kendine göre yapılandırmasına imkan tanımaktadır. Öğretmen ise değerlendirmeyi her aşamada yapabilmektedir. Okullarda yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamına uygulanmasına teşvik için, öğretmenlerin kolay ve etkili bir şekilde uygulayabilecekleri stratejilere ve modellere ihtiyacı vardır. Bu anlamda yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulamalarından bir tanesi olan 5E öğrenme modeli ile işlenen ders öğrenciler tarafından ilginç ve eğlenceli bulunmuş ve öğrencileri ileri seviyede düşünmeye teşvik etmiştir (Boody vd., 2003, s. 42).

Kısaca; 5E öğrenme modeli yapılandırmacı yaklaşıma dayanır. Bu modelle öğrenci konuya odaklanır, bilgiyi keşfeder, organize edip sınıflar, yeni durumlara uygular kavramlaştırır. Bu basamaklandırma öğrencinin hem ön deneyimleri, hem sınıf etkinlikleri hem de çevreyle etkileşimleri sonucu oluşur.

Cebir

Bireylerin, toplumların ve teknolojinin gelişiminde önemli bir disiplin olan matematik kendi içinde belli bölümlere ayrılmıştır. Bu bölümlerden biri de cebirdir. Cebir: genel olarak, sayı ve sembolleri kullanarak eldeki incelenen ilişki veya ilişkileri genelleştirilmiş denklemlere dönüştüren bir matematik dalıdır. Cebirin konusu, aritmetik işlemlerde sayılar yerine semboller kullanarak değişik ve basit çözüm yolları ortaya koymaktır (Akkaya, 2006, s.3).

Matematiksel problemlerin çözümünde cebirsel semboller çok önemlidir. Usiskin (1988)'in dediği gibi, semboller matematiksel düşüncenin iletişimini sağlayan ve matematiği yazmak için kullanılan araçlardır. Thompson ve Rubenstein (2001) ise, sembollerin birkaç işlevini şu şekilde belirtmiştir: semboller, matematiğin yapısını gösterirler, matematik hakkında düşünme imkanı verirler ve bu düşünmenin sürekliliğini ve yoğunluğunu sağlarlar. Cebirin sembolik dili öğrencilere genellikle zor gelmektedir. Üstelik öğretmenler de, sembolik dilin öğrencilere ağır geldiğini unutmaktadırlar. Sonuç olarak, çoğu öğrenci sembollerin yazılımında, okunmasında, ima ettikleri matematiksel düşünceleri ve kavramları anlamada ve bu kavramlar arası ilişkileri göstermekte zorlanırlar (Thompson ve Rubenstein, 2001, s. 265-271).

Cebir Eğitiminde Kavram Yanılgıları

İyi bir matematik eğitimi, bilginin temel taşları olan kavramlar düzeyinde ele alınarak sağlanabilir. Kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel araçlar olarak çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler (Senemoğlu, 2001, s. 93).

Kavram yanılgıları, öğrenme sürecinde öğrenmeyi etkileyici önemli etkenlerdir. Öğrencilerin incelenen kavramları genel kabulün aksine farklı biçimde anlamlandırmaları kavram yanılgıları konusunu gündeme getirmektedir (Akkaya, 2006, s. 2).

Yapılan birçok araştırma, öğrencilerin cebir kavramlarını (eşitlik, denklem, cebirsel ifadeler, değişkenler gibi) anlama ile ilgili güçlükleri ve kavram yanılgıları olduğunu göstermektedir (Wagner, 1983; English ve Halford, 1995; Kieran,1992; Perso,1992; MacGregor ve Stacey,1993).Ülkemizde de cebir ve cebir kavramları ile değişik okul ve sınıf düzeylerinde araştırmalar yapılmıştır (Dede,2004; Dede, Yalın ve Argün,2002; Ersoy ve Erbaş, 2003).

Öğrencilerin cebir öğrenmede zorlanmalarının en önemli sebebi, kullanılan harfleri anlayamamalarıdır. Cebir öğretiminde öncelikle harflerin sayılar yerine konabileceği farklı bağlamlarda farklı anlamlara sahip oldukları kazandırıldıktan sonra bunlarla bir takım matematiksel işlemler yapma becerileri üzerinde durulur. Harflerin kullanımı cebirde çok önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden 6, 7, 8. sınıf öğrencilerinin harflerin farklı

durumlarındaki anlamlarına yönelik bir anlayışa sahip olmaları gerekmektedir (Kieran, 1992). Küchemann (1978)'in yaptığı araştırmalarda öğrencilerin harflerin farklı kullanımlarını anlayamadıkları için cebirde zorlandıklarını ortaya koymuştur. Küchemann, Concept in Secondary Mathematics and Science (CSMS) projesinin bir ayağı olarak yaptığı çalışmalarda 3000 İngiliz öğrencisine 51 maddelik bir test uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların harfleri algılamaları ile ilgili 6 farklı düşüncelerinin olduğunu belirtmiştir. Bunlar;

- 1) Harflerin sayı değerleri vardır,
- 2) Matematikte harflerin bir anlamı yoktur,
- 3) Harfler somut nesnelerin kısaltılmasıdır,
- 4) Harfler bilinmeyen sayılardır ve bir tek değeri vardır,
- 5) Harfler genelleştirilmiş sayılardır,
- 6) Harfler değişkenlerdir.

Sonuç olarak; öğrencilerin cebirin temeli olan harfleri nasıl kullandıkları ve nasıl anlamlandırdıkları olası kavram yanılgılarını gidermede oldukça önemlidir.

Cebir Öğrenimi Ve Öğretimi

Cebir öğretimi öğrencilerin matematiksel gelişimi için oldukça önemlidir. Cebir adeta köprü mahiyetinde bir derstir; çünkü hem ilk seviyedeki bir matematik öğrencisi için hem de yüksek matematik eğitimi alan bir öğrenci için başlama noktasıdır (Weaver, 2004).

Öğrencilere cebir öğretilmesindeki amaç, matematiğin işlemsel bölümünden yapısal bölümüne geçişte öğrencilere gerekli yardımı yapmaktır. Fakat öğrencilerin büyük çoğunluğu, cebirin yapısal boyutuna geçememektedirler. Dolayısıyla da, cebiri anlamakta zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Böylece cebir, öğrenciler için korkulan bir ders olarak görülmektedir (Stallings, 2000, s. 230-235).

Öğrencilere matematiksel bir kavram öğretilmek istendiğinde, seçilecek örnekler çocuğun çevresinden olmalıdır. Somut kavramlardan soyut kavramlara giden düzenli ve sistemli bir yolun izlenmesi, kavram öğretimi açısından yarar sağlamakta ve gerçek yaşam ile bağ kurmasını kolaylaştırmaktadır. Somut kavramlardan soyuta geçişte izlenen bilgi zincirdeki süreklilik, öğrenmenin kalıcılığını güçlendirmektedir. Benzer düşüncüyü soyuttan somuta geçişte kullanmak, edinilen bilginin çift yönlü öğrenilmesine zemin hazırlamaktadır. Bu

durum öğrenme için tek yönlü köprülere oranla iki yönlü köprülerin gücünü kanıtlamaktadır (Şen, 2006, s. 38-43).

Öğrencilerin cebir konusunu ilk defa görmeleriyle matematik öğrenmede karşılaştıkları güçlükler de artış göstermektedir (Ersoy ve Erbaş, 2003). Cebir konuları öğrencilerin ilk soyutlama deneyimleri olduğu için güçlük çekmeleri çok beklenmedik bir durum değildir. Özellikle ilköğretim çağında öğrencilerin cebir konuları ile ilgili kazanımları günlük yaşamlarında önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerdeki temel cebirsel kavramların oluşumu ve cebirsel düşüncenin gelişimi, ilköğretim çağında verilen cebir eğitimiyle yakından ilişkilidir.

İlköğretimdeki cebir konuları sonraki yıllarda öğrenilecek matematik kazanımlarının temelini oluşturmasına rağmen, bu konuda yapılan araştırmalarda öğrencilerin cebiri anlamada zorlandıkları görülmektedir (Dede, 2004, s. 51). Öğrencilerin cebiri kavramadaki zorlukları matematik başarılarını düşürmekte ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine yol açmaktadır (Ersoy ve Erbaş, 2003, s. 38). Cebir, öğrenciler tarafından yalnızca zor bir ders olarak algılanmamakta, aynı zamanda can sıkıcı bir ders olarak ta görülmektedir. Aslında, öğrenciler cebirsel kavramların bazılarında sahip olmalarına rağmen, bu bilgileri problem çözümlerinde kullanamamaktadırlar. Yani sahip oldukları bilgiyi başka durumlara ve ortamlara transfer edebilmede problem yaşamaktadırlar. Burada, cebirin öğretimi ön plana çıkmaktadır. Cebir, yaşamda gerekli olmasına rağmen öğrencilerin çoğu onu ezberleyerek öğrenmekte ve öğretmenlerin çoğu da kullandıkları öğretim metotlarıyla öğrencileri ezber öğrenmeye yönlendirmektedir. Oysa öğretmenler cebiri öğrencilerine anlama ve hatırlama düzeylerini en üst düzeye çıkaracak şekilde öğretmelidirler (Kitt ve Leitze, 1992).

Ayrıca öğrencilerin aritmetik problemlerde yaşadıkları işlem yetersizlikleri ve kavram eksiklikleri cebir konularının anlaşılmasına neden olmaktadır. Bu sebeple cebire giriş niteliğindeki konularında yer alan kavramların iyi öğrenilmesi, öğrencilerin cebir konuları ile ilgili kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve bu kavram yanılgılarını gidermesine yönelik öğretim etkinliklerinin yapılması gerekmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2003, s. 38).

Cebir öğretiminde, aşağıdaki faktörler göz önüne alınmalıdır:

- Cebirin işlemsel ve yapısal yönü,
- Öğrencilerin bilişsel gelişimleri ve davranışları,
- Kullanılan yöntem ve teknikler (Kieran, 1992).

Lacampagne (1995) cebiri matematiğin dili olarak tanımlamıştır. Ona göre de temel cebirsel kavramların tam öğrenilmesi, ileri matematiksel konuların öğrenilmesini kolaylaştıracaktır (Dede, 2004; s. 53). İleriki yıllarda matematik derslerinin temelini oluşturan cebirin daha etkili öğretilmesi, karşılaşılabilecek kavram yanlışlarının azaltılması ve bu sayede matematiğe karşı oluşabilecek olumsuz tutumun önüne geçilmesi adına, cebir konusunun kazanımlarına hizmet eden 5E öğrenme modeli temel alınarak ders anlatımının yapılması hedeflenmektedir.

İlgili Araştırmalar

5E Öğrenme Döngüsü Modeli İle İlgili Araştırmalar

5E Modelinin Rodger Bybee tarafından ortaya konulduğu 1967 yılından bu yana yurt dışında pek çok araştırmaya konu edilmesine karşın Türkiye’de bu konu ile ilgili araştırmalara pek rastlanmamaktadır (Ergin, 2006). Yapılan araştırmaların neredeyse tamamı fen bilimleri alanındaki çalışmalardan oluşmaktadır. Ancak son zamanlarda da matematik eğitiminde yapılan araştırmaların arttığı görülmektedir.

Bıyıklı (2013), “5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutma etkisi” adlı bir çalışma yapmıştır. Çalışma fen ve teknoloji dersi kapsamında yürütülmüştür. Çalışmada kontrol grubu ile deney grubu arasında bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutum açısından deney grubu yararına anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Öztürk (2013), “Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi” adlı bir çalışma yapmıştır. Araştırmada 5E öğrenme modeline dayalı olarak rehberlik etkinlik seti geliştirilmiş ve setin süreçte etkililiği değerlendirilmiştir. Araştırmada 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik öz yeterlilik ve tutum üzerinde anlamlı etkisi olmuştur.

Polat ve Baş (2012), 5E öğrenme modelini ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilimler dersinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda 5E öğrenme modeline dayalı olarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu gelişmeler sağladığı görülmüştür.

Hokkanen (2011), çalışmasında, 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planlarının ve ders sunumlarının öğrencilerin fendeki başarılarını, ilgilerini ve güvenlerini arttırmayı amaçlamıştır. Araştırma, 6, 7. ve 8.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda, deney grubu öğrencilerinin fendeki başarıları, ilgileri ve güvenlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Buntod, Suksringam ve Singseevo (2010), çalışmasında bilişsel tekniklerle desteklenen 5E öğrenme modelinin akademik başarı, temel bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırma 9. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Araştırmada ön test, son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme modeli, kontrol grubunda ise öğretmen kılavuz kitabı kullanılmıştır. Araştırmanın verileri

Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Eleştirel Düşünme Testi yardımıyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonunda deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur. Araştırmaya katılan öğretmenler, bu modelin diğer bütün seviyelerde kullanılması gerektiğini önermiştir.

Ergin ve diğerleri (2007), lise 1. sınıf Fizik dersi kapsamında yer alan, öğrencilerin anlamada zorluk çektikleri, İki Boyutta Atış Hareketi konularının 5E modeli ve geleneksel öğretim yöntemine göre anlatımında öğrencilerin akademik başarısının nasıl değiştiğinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu araştırma, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında lise 1. sınıfta öğrenim gören 84 askeri öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerden 44'ü deney grubunu, 40'ida kontrol grubunu oluşturmuşlardır. Ders deney grubunda 5E modeline göre kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemine göre işlenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre 5E modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar; 5E modeli uygulanan deney grubu öğrencileri daha başarılı olması sebebiyle 5E modelinin etkili bir öğretim modeli olduğunu göstermiştir.

Erşahan (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" isimli yüksek lisans tezinde; ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine Fen- Teknoloji- Toplum- Çevre kazanımlarını kazandırmada madde ve değişim öğrenme alanında hangi öğretim yönteminin kullanımının daha uygun olacağını araştırmıştır. Ankara ili Turhan Fevzioğlu İlköğretim okulunda uygulanan bu araştırmada öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımlarını

algılama düzeylerini belirlemek amacıyla 35 maddelik Bilim Okuryazarlığı Testi, fen ve teknolojiye karşı olan bakış açılarını belirlemek amacıyla da 18 maddelik Fen ve Teknolojiye Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği uygulanmıştır. Testlerin uygulamasından elde edilen veriler SPSS bilgisayar programında ANCOVA yöntemi ile değerlendirilmiş olup, araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları açısından video filmlerle desteklenen 5E öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuşken, fen ve teknolojiye karşı tutumlarında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Saygın, Atılboz ve Salman'ın (2006), "Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi- Hücre" isimli araştırmalarının örneklemini Konya-Kulu Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 47 lise 1.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Hücre ünitesi deney grubunda yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre islenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre düzenlenen derslerde Rodger Bybee'nin 5E Modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Hücre Bilgisi Testi geliştirilmiştir. Öğrencilere Hücre Bilgisi Testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Testin geliştirilmesinde önce çoktan seçmeli 69 soru hazırlanmıştır. Bu sorular 25 lise 2.sınıf ve 22 lise 3.sınıf öğrencisine uygulanarak bir pilot çalışma yapılmıştır. Elde edilen veriler Sgel programında Henrysson madde analizi yapılarak değerlendirilmiş ve çoktan seçmeli 50 sorudan oluşan Hücre Bilgisi Başarı Testi hazırlanmıştır. Güvenirlilik katsayısı KR-20 formülüne göre 0,89 olarak bulunmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda testin kapsam geçerliğinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda, yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin hücre ünitesini öğrenmede geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Saka (2006), "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi" adlı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada yarı deneysel model uygulanmış olup 22 kişilik deney ve kontrol grubu ile çalışılmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği programında yer alan Biyoloji V-Genetik dersi konularına yönelik olarak tasarlanan ve uygulanan öğretim modelinin, öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına ve sahip oldukları alternatif fikirlerin değişimine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin bazı genetik konuları ile ilgili öğretim öncesi düşünce biçimlerinin belirlenmesi için literatürden yararlanılarak hazırlanan 24 soruluk bir kavramsal anlama testi ön test, son test ve öğretimden dört ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Bu testten elde edilen öğrenci görüşlerini derinlemesine incelemek

amacıyla öğretimden önce ve sonra her iki gruptan öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Yapılan ön test sonucu her iki grupta da kavram yanlışları varken, deney grubuna uygulanan etkinlikler sonucu deney grubunda bulunanların kavram yanlışlarının giderildiği görülmüştür.

Sağlam (2006), ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi müfredatında yer alan “Ses ve Işık” ünitesi ile ilgili 5E modeline göre geliştirilen rehber materyalin etkililiğini çalışmada 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 yapısal 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.

Kör (2006), çalışmasında ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki kavram yanlışlarını belirleyerek yapısal öğrenme kuramına uygun olarak geliştirilen materyallerin belirlenen yanlışları gidermedeki etkisini geleneksel yöntemle karşılaştırmalı olarak araştırmıştır. Çalışma sonunda ünite ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında ve yanlışlarının giderilmesinde yapısal

öğrenme yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Yapısalcı öğrenme yaklaşımının öğrencileri aktif hale getirdiği ve kalıcı kavramsal değişimi sağladığı ifade edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin yanlışlarının tamamen giderilmediği belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak fen ve teknoloji öğretim programı ile 5. sınıfta yer alan konuların bazılarının 4. sınıfa indirgenmesi ve çalışmada hazırlanan rehber materyallerde bunun göz ardı edilmemesi olarak verilmiştir. Çalışma sonunda fen ve teknoloji öğretim programında yer alan diğer ünitelere yönelik yapısalcı yaklaşımı ve buna ait öğrenme modellerini temel alan rehber materyallerin geliştirilmesi önerilmiştir. Yapısalcı yaklaşıma göre hazırlanacak olan materyallerin öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alarak geliştirilmesi, matris bulmaca, yapılandırılmış grid gibi alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini içermesi, bunlara uygun öğrenme ortamlarının tasarlanmasını ve yeterli araç-gerecin sağlanması gerektiği önerilen diğer noktalar. Çalışmada önerilen bir diğer önemli nokta ise materyallerin etkililiğini değerlendirme sürecinde mülakatlardan yararlanılması, açık uçlu sorularla kavramsal sürecin değerlendirilmesi ve öğrenci gözlem formu, akran değerlendirme formu gibi değerlendirmeye yönelik formların kullanılması yönündedir.

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 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.

Keser ve Akdeniz (2006), “ Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi” isimli çalışmalarını Trabzon ilindeki Fen ve Anadolu Lisesindeki 8 ayrı fizik sınıfından toplam 200 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada, bütünleştirici öğrenme kuramı için önerilen 5E Öğrenme Modeline uygun olarak tasarlanan öğrenme ortamlarının tanımlanmasına ve bu ortamlarda yürütülen etkinliklerin

değerlendirilmesine yönelik çoklu araştırma araçları geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle öğrenme ortamlarının değerlendirme sürecinde de şekillendirici bir rol üstlenmesi amacıyla uygun bir ölçeğin geliştirilmesine karar verilmiştir. Bunun yanında araştırmacı tarafından geliştirilen gerekli soru maddeleri de eklenerek her aşama altında 12 maddenin bulunduğu toplam 60 maddelik taslak bir ölçek hazırlanarak uygulama öğretmenleri ve alan eğitimi uzmanlarıyla birlikte taslak üzerinde gerekli son düzenlemeler yapılmış ve uygulanmıştır. Uygulama sonuçları değerlendirildiğinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Hançer (2005), Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisil başlıklı doktora tezi çalışmasında yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı modellerden biri olan 5E modelini kullanmıştır. Araştırmacı 5E modeli aşamalarının isimlerini Türkçe'ye çevirirken aşama başlıklarının "A" harfi ile başlamasına dikkat ederek modeli 5A olarak çevirmiştir. İlköğretim 7. sınıf fen dersinde hareket ve kuvvet konusunun öğretiminde 5E modelinin öğrencilerin dersteki akademik başarıları, problem çözme becerileri, bilgisayara yönelik tutumları ve öğrenmenin kalıcılığına olan etkisi kontrol edilmiştir. Araştırma ön test / son test kontrol gruplu desen olarak tasarlanmış, 2004–2005 eğitim öğretim yılında bir deney (N=29) ve bir kontrol (N=29) grubu olmak üzere toplam 58 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemleri ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi, frekans ve yüzde analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ek olarak öğrencilerle gerçekleştirilen mülakat sonuçları ile nicel veriler desteklenmeye çalışılmıştır. Yapılan nicel ve nitel analiz sonuçlarına göre; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli kullanılarak uygulanan bilgisayar destekli öğrenme yönteminin öğrencilerin; akademik başarı düzeylerini artırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği, bilgisayara yönelik tutumlarını yükselttiği, öğrenmedeki kalıcılığı artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bayar (2005), çalışmada sınıf öğretmenlerine örnek teşkil edebilecek, ilköğretim 5. sınıf fen dersinin "Isı ve Isının maddedeki Yolculuğu" ünitesinin bazı konularında 5E modeline uygun etkinlikler geliştirmiş ve etkinliklerin uygulama süreci değerlendirmiştir. Çalışma, bir köy ilköğretim okulunda sınıf öğretmenleri ve 5. Sınıf öğrencileriyle, araştırmacı öğretmen ve özel durum yaklaşımı kullanılarak yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak, mülakat, gözlem ve doküman analizinden faydalanılmıştır. Öğretmenlerle yürütülen mülakatlardan elde edilen veriler ve literatürde ilgili araştırmaların incelenmesiyle 5E modeline uygun yedi

etkinlik geliştirilmiş ve pilot çalışmaları yapılmıştır. Etkinlikler 20 öğrenci ve onların sınıf öğretmeni ile 7 ders saati boyunca uygulanmıştır. Uygulamalarda öğrencilerin etkinliklere katılımları, birbirleri ve öğretmenleriyle olan ilişkileri gözlemlenmiş ve notlar alınmıştır. Bununla birlikte, uygulayıcı öğretmenle birlikte öğrencilerin araştırma defterleri incelenmiştir. Uygulama tamamlandıktan sonra etkinliklerle yürütülen dersler hakkında öğrencilerle grup mülakatları ve uygulama öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat yürütülmüştür. Çalışma sonunda, öğrencilerin ısı ve ısının yayılması, kuvvet ve hareket kavramlarında zorlandıkları ve önbilgilerinde kavram yanlışlarının oldukça fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada aynı zamanda bu kavramların öğretiminde öğretmenin etkili öğretim yöntemlerini kullanmadığı ve bunun öğrencilerin kavramları anlamalarında ve fen bilgisi dersine olan tutumlarında olumsuz etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Çalışmada 5E modelinin etkililiğini değerlendirmek için daha fazla veri toplama araçlarının kullanılması gerektiği önerilmiştir. Yapılan bir diğer önemli öneri ise uygulamada öğretmenlerden dolayı karşılaşılan sorunların giderilebilmesi için öğretmenlerin etkili hizmet içi eğitim almaları ve yapılandırmacı kuramın derinlemesine işlenilmesi yönündedir.

Carreno (2004), 5E modeline dayalı aktiviteler kullanarak çevre eğitimini anlattığı bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, öğrencilere süreçle ilgili bilgi vermektense onları sürecin içine sokmanın gerekliliği üzerinde durulmuştur. Çalışmada öğrencilerin dikkatini çekmek, bu dikkati sürdürmelerini ve sürece aktif katılımlarını sağlamak esas alınmıştır. 5E modeline göre öğrenmenin faydaları, öğrenci davranışları analiz edilerek belirtilmiştir.

Wilder ve Shuttleworth (2005) un yapmış oldukları araştırmada “Hücreye Giriş” ünitesini 5E öğrenme modeli uygulanarak dersler anlatılmıştır. Öğrencilerin kavramsal gelişimleri sağlamalarına ve derse motive olmalarına 5E öğrenme modelinin etkili olup olmadığı araştırılması amacıyla yapılan bu çalışmada girme- keşfetme- açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarında yapılan etkinliklerle Biyoloji dersi desteklenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda 5E öğrenme modelinin aşamalarının gerçekleştiği sonucuna varılmıştır.

Evans (2004), çalışmasında, derslerde her öğrenci ile bireysel olarak ilgilenilemeyeceği ve her birinin dikkatinin çekilemeyeceği düşüncesinden hareket ederek, öğretilecek konuda hangi davranışın ya da olayın öğrencinin ilgisini çekebileceği konusunu araştırmıştır. Çalışmada öğrenciler nasıl motive edilmeli ve merakları nasıl uyandırılmalı sorularının cevabı 5E modeline göre geliştirilen ünitenin örnekleme uygulanması ile tespit edilmiştir.

Uygulama sonunda öğrencilerin konuya aktif olarak katıldıkları, sorumluluk üstlendikleri ve zevk aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca 5E modeline göre geliştirilen ünitenin uygulanmasında tam bir başarı sağlandığı görülmüştür. Çalışma sonunda 5E modelinin uygulanabilmesi için öğretmenin hazırlık aşamasına daha fazla zaman ayrılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Demircioğlu ve Özmen'in (2004), "Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması" çalışmalarının amacı, Lise II kimya öğretim programında yer alan "Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler" konusunda 5E Modeline uygun geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiklerini araştırmaktır. Çalışmalarına bir kimya öğretmeni ve 22'si deney grubunda, 24'ü kontrol grubunda olmak üzere toplam 46 Lise II. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, 5E Modeline uygun etkinliklerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Eisenkraft (2003), "5E Modelinde Genişleme" adlı çalışmasında modelin aşamalarına eklenen "elicit" ve "extend" aşamalarının öğrencilerin ön kavramlarını meydana çıkarma ve öğrenmenin transferindeki önemine vurgu yapmıştır. 5E modelinin ilk aşaması olan "engage" bu modelde ikiye ayrılmış ve ek olarak "elicit" aşaması eklenmiştir. Ve 5E modelinde "explore" ve "explain" aşamalarında gerçekleştirilen genişletme kısmı için bu aşamalar arasına "extend" kısmı eklenmiştir.

Saygın (2003), "Lise 1 Biyoloji Dersi Hücre Konusunun Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezinde deneysel desen kullanmıştır. 2002–2003 eğitim öğretim yılında gerçekleştirdiği çalışmada Saygın, yapılandırmacı temele dayalı 5E modelini deney grubunda kullanmıştır. Kontrol grubunda ise fen öğretmenlerin en çok tercih ettiği; soru - cevap, anlatım ve laboratuvar uygulaması yapmıştır. Dersler araştırmacı tarafından sekiz hafta boyunca yürütülmüş, ders öğretmeni derslerin hepsine gözlemci olarak katılmıştır. Deneysel işlem sonunda bağımsız gruplar için t-testi ile kovaryans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda yapılandırmacı temele dayalı 5E modelinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), tarafından yapılan bir çalışmada, 5E modeline dayalı bir ünite çalışması geliştirilmiş ve 3. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öğrencilerden elde

edilen bulgular, 5E modelinin onları düşünme ve öğrenmeye motive ettiğini, aktivitelerin ilginç ve eğlenceli olduğunu göstermiştir.

Campbell (2000), beşinci sınıf öğrencilerinin, 5E Öğrenme Döngüsünden faydalanan sorgulamaya dayanan fen araştırmalarına katılma yoluyla, kuvvet ve hareket kavramlarını nasıl kavradıklarını araştırmıştır. Öğrenciler 14 haftalık bir dönem boyunca haftada dört kez, kuvvet ve hareket kavramlarıyla ilişkin araştırmalarda yer almışlardır. Bulgular, öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramına ilişkin bilgilerinin, kağıt üzerinde ve yapılan mülakatlarda yetersiz olduğu görülmesine rağmen arttığını göstermiştir. Öğrencilerin fen derslerini kitapla öğrenmenin iyi bir yol olmadığı düşüncesine sahip oldukları görülmüştür.

Lord (1999), yaptığı araştırmada dört sınıftan ikisini kontrol, diğer ikisini de deney grubu olarak seçerek çevre eğitimi dersinde geleneksel öğretimle 5E modeline dayalı öğretimi karşılaştırmıştır. Bilgiyi hatırlama ile ilgili sorularda iki grup da yakın puanlar almıştır. Fakat yorumlama, analiz etme ve eleştirel düşünme gerektiren sorularda kontrol grubu öğrencilerinin daha düşük performans gösterdikleri görülmüştür.

Fen bilimleri dışında 5E modelinin kullanımına yönelik Matematikte disiplininde 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanımıyla ilgili olarak π (pi) sayısının öğretiminde 5E modeline dayalı bir ders örneği hazırlanmıştır (Ünlü, Çatak, Özdal & Sarı, 2004).

Matematik Öğretiminde 5E Öğrenme Döngüsü Modeli İle İlgili Araştırmalar

Tuna (2011), “Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi” adlı bir çalışma yapmıştır. Çalışma 2009–2010 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi Kastamonu merkezinde bulunan bir Anadolu lisesinde 10. sınıflardan seçilen birbirine denk deney ve kontrol grupları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Trigonometri konusu deney grubuna araştırmacı tarafından yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli etkinliklerinin kullanıldığı bir ortamda, kontrol grubuna ise matematik ders öğretmeni tarafından yürürlükteki matematik müfredat etkinlikleri kullanılarak verilmiştir. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri, akademik başarıları ve trigonometri bilgilerinin kalıcılığı kontrol grubundaki öğrencilerinkine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Pulat (2009), “5E öğrenme döngüsünün 6.sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi” adlı çalışma yapmıştır. Araştırma bir ilköğretim

okulundaki 28 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmada ön test – son test gruplu model uygulanmış, verilerin toplanması için matematik başarı testi ve matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS paket programına girilerek, tek yönlü varyans analizi ve bağımlı gruplar t-Testi analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, araştırmanın sonunda öğrencilerin matematik başarısında araştırmanın başına göre anlamlı bir artış olduğunu görmüştür. Matematik tutumlarında ise araştırmanın sonunda istatistiksel olarak araştırmanın başına göre anlamlı bir azalmanın olduğunu görmüştür

Hiçcan (2008), araştırmasında 5 E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi araştırmıştır. Araştırmada, 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı olarak hazırlanan ders etkinlikleri ile işlenen derslerin, hem kavramsal hem de işlemsel düzeyde, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Dede (2004), “Değişken Kavramı ve Öğrenimindeki Zorlukların Belirlenmesi” adlı çalışmasında, ilköğretim 8. sınıfta okumakta olan öğrencilere 17 açık uçlu soru sorarak ve bazı öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yaparak onların değişken kavramını anlama düzeylerini ortaya çıkarmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin, değişken kavramının rolünün ve öneminin farkında olmadıkları, değişkenin matematiğin alt dallarındaki temsil yeteneğini bilmedikleri, aritmetik işlem bilgilerinde eksikliklerin olduğu ve değişken kavramıyla işlem yapabilme yetersizliklerinin olduğu görülmüştür.

Dede, Yalın ve Argün (2002), Ankara’daki özel bir dershanenin Fen ve Anadolu Liseleri Giriş Sınavı Hazırlık Kursuna giden 8. sınıf öğrencileri üzerinde cebirdeki kavram yanlışlarını araştıran bir çalışma yapmışlardır. Araştırma verileri alt maddeleri ile birlikte toplam 26 açık uçlu soru ve bu sorulara ilişkin 15 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin özellikle değişken kavramı ve eşitlik çözümü konusunda kavram yanlışlarına ve eksik öğrenmelere sahip oldukları belirtilmiştir.

Baki ve Kartal (2002), “Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Değerlendirilmesi” isimli çalışmalarında, beş ayrı lisede toplam 250 öğrenci belirlemişler ve öğrencilerin cebirsel bilgilerini işlem ve kavram bilgisi bağlamında değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçları, matematiksel anlamanın, öğrencilerin

hesaplamaları doğru yapmasına değil kavramları ve işlemleri anlamasına ve matematiksel düşünmelerinin gelişmesine bağlı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Erbaş ve Ersoy (2002), “Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları” isimli bir araştırma yapmışlardır. Araştırma, Ankara Yenimahalle ilçesinde bulunan okullardan okul çeşitlerini temsil edecek biçimde rasgele seçilen dört okulun hazırlık ve lise 1.sınıflarından belirlenen 217 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin başarıları arasında okul tipi, sınıf düzeyi ve bir önceki yıl matematik dersinin notuna göre anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözmek için kullandıkları yanlış kurallar belirlenmiştir.

Erbaş (1999), tarafından yapılan bir diğer çalışmada, öğrencilerin denklem kurma ve çözümedeki başarısı ve buna bağlı olarak karşılaştıkları güçlükler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin konu ile ilgili zorluklara sahip olduklarını ve bu zorlukları giderici çalışmaların yapılması gerektiğini göstermiştir.

Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) tarafından 1996 yılında hazırlanan araştırma raporu sonuçları, öğrencilerden bazılarının cebirsel sözel ifadeler içeren problemleri, aritmetik işlemler kullanarak çözmelerine rağmen, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümlerini bulamadıklarını ve cebirsel ifadeleri anlamakta belirli zorluklara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

İncelenen araştırmalarda yapılandırmacı yaklaşımın en etkili modellerinden biri olan 5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarılarına etkisinin olumlu yönde olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında 5E modelinin bugüne kadar araştırılmamış olan cebirler konusunda uygulanmasının da öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarıp gidermede etkili olacağı ve kalıcı öğrenmeler sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları, ders işlenişine hazırlık süreci, araştırmanın uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler sunulmaktadır.

Araştırma Modeli

“Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli şartların düzenlenmesidir” (Karasar, 2012, s. 70).

İlgili alanyazın incelendiğinde bu çalışmada kullanılması tercih edilen en uygun yöntemin deneysel yöntem olduğu görülmüştür (Creswell, 2012, s. 232). Deneysel yöntemde kişilerin gruplara yansız olarak rasgele atanması gerekir. Araştırmaya katılacak olan sınıflardan biri deney grubu diğeri ise aynen alınarak kontrol grubu yapılacaktır. Ayrıca araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır (Karasar, 2012, s. 83). Araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğini artırmak amacıyla deney ve kontrol grupları arasında denkleştirme işlemi yapılmıştır.

Bu araştırmada, 6. sınıf matematik dersinin temel konularından cebirsel ifadeler konusu, 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan ders planları ve etkinliklerle işlenmiştir. Hedef davranışların kazandırılması ve bilişsel öğrenmelerin kalıcılığı bakımından 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan etkinliklerin etkililiği ortaya konmaya çalışılmıştır.

Cebir konusunun öğrenilmesini sağlayacak 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerinin geliştirilip uygulamanın, öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin değerlendirileceği bu araştırmada, deneme modellerinden, “ön test–son test kontrol gruplu model” kullanılmıştır. “Ön test–son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney, öteki kontrol grubu olarak kullanılır.

Her iki grupta da deney öncesi (ön test) ve deney sonrası (son test) ölçmeler yapılır” (Karasar, 2012, s. 72).

Araştırmanın bağımlı değişkenleri; öğrencilerin cebir başarı seviyeleridir. Bağımsız değişkeni ise 5E Öğrenme döngüsü modeline dayalı ders etkinlikleridir. Her iki gruba da öğrencilerin cebirsel ifadeler konusundaki ön bilgilerini ortaya çıkarmak için araştırmacı tarafından geliştirilen “Cebir Başarı Testi” ön test olarak uygulanmıştır. 20 sorudan oluşan “Cebir Başarı Testi” Ek- 2’de verilmiştir. Daha sonra gruplara haftada 5 ders saati olmak üzere 4 hafta boyunca toplam 20 saat eğitim verilmiştir. Deney grubunda 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş öğretim araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise mevcut programa ait eğitim durumları yine araştırmacı tarafından sürdürülmüştür. Ders planları hazırlama aşamasında 6. sınıf matematik ders kitabındaki ilgili konuların hedef ve davranışları esas alınmıştır. Derslerin 5E öğrenme döngüsüne dayalı ders etkinlikleri aracılığıyla işlenmesinden sonra ise son test uygulanmıştır.

Araştırmanın deseni Büyüköztürk (2001)’ün açıklamalarına uygun olarak Tablo 11’ deki gibi gösterilebilir.

Tablo 11. Araştırmanın Deseni

Grup		Ön Test	İşlem	Son Test
G1	R	O1.1	X	O1.2
G2	R	O2.1		O2.2

Modelde kullanılan simgelerin anlamları aşağıdaki gibidir (Karasar, 2012).

G1: Deney Grubu

G2: Kontrol Grubu

R: Rasgele Seçim

X: Bağımsız Değişken (5E Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Ders Etkinlikleri)

O1.1: Deney Grubunun Ön test Puanları

O2.1: Kontrol Grubunun Ön test Puanları

O1.2: Deney Grubunun Son test Puanları

O2.2: Kontrol Grubunun Son test Puanları

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu 2014- 2015 Eğitim- Öğretim yılının 2. döneminde Erzurum ili Horasan ilçesinde bulunan Alagöz Ortaokulu'nda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmacıya sağladığı fiziksel, yönetsel ve uygulama kolaylıkları nedeniyle bu okul belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarını oluşturmak amacıyla öğrencilerin 1. dönem matematik karne notları değerlendirilerek Alagöz Ortaokulu 6/A ve 6/B sınıflarının matematik başarısı açısından birbirine denk olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde, yansız atama yöntemi benimsenmiş ve bu amaçla oluşturmak amacıyla öğrencilerin 1. dönem matematik karne notları değerlendirilerek 6/A ve 6/B sınıfları arasında kura çekilmiştir. Çekilen kura sonucu 6/A sınıfı deney grubu; 6/B sınıfı kontrol grubu olmuştur.

Bu sınıfların karne notları incelenmiş 6/A sınıfı ve 6/B sınıfı öğrencilerin karne notları bakımından sayı ve yüzde olarak birbirine denk oldukları görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde, yansız atama yöntemi benimsenmiş ve bu amaçla 6/A ve 6/B sınıfları arasında kura çekilmiştir. Çekilen kura sonucu 6/A sınıfı deney grubu, 6/B sınıfı da kontrol grubu olmuştur. Deney grubu olan 6/A sınıfı 26 öğrenci ve kontrol grubu olan 6/B sınıfı da 27 öğrenci bulunmaktadır. Bu gruplar yansız atama ile oluşturulduğundan öteki kontrol değişkenleri açısından eşitlenmiş sayılabilir (Karasar, 2012, s. 74).

Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

Grup	Cinsiyet	Sayı(n)	%
Deney	Kız	10	35
	Erkek	16	65
Kontrol	Kız	14	52
	Erkek	13	48
Toplam	Kız	24	45
	Erkek	29	55

Tablo 12'de görüldüğü gibi deney grubunda 10 kız ve 16 erkek öğrenci, kontrol grubunda ise 14 kız ve 13 erkek öğrenci bulunmaktadır. Bir başka deyişle, deney grubunun % 35'i kız

ve % 65'i erkek öğrenciden; kontrol grubunun ise % 52'si kız ve % 48'i erkek öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmaya 26 kız ve 27 erkek olmak üzere toplam 53 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmaya katılanların %45'i kız ve %55'i de erkek öğrencilerdir.

Uygulamada deneme modellerinden biri olan deney kontrol gruplu model tercih edilmiştir. Katılımcıların yansız atama yoluyla eşitlenmelerini sağlamak için denkleştirme uygulanmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan gruplardan hangisinin deney, hangisinin kontrol grubu olacağı yansız bir seçimle karar verilmiştir. Tercih edilen model bilimsel değer bakımından gerçek deneme modellerindedir (Karasar, 2012, s. 74).

Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın amacı, 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin ortaokul 2. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir konusundaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumuna etkisini araştırmak olduğundan deney grubuna uygulanmak üzere cebir konusuyla ilgili MEB' in İlköğretim 6. sınıf ders kitabında yer alan kazanımlara uygun, 4 hafta, 20 saatlik bir ders anlatımını içeren 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler hazırlanmış aynı zamanda "Cebirsel İfadeler" konusundan oluşan, 15 maddelik çoktan seçmeli "Cebir Başarı Testi" araştırmacı tarafından hazırlanmış ve Nazlıçiçek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilmiş V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş olan "Matematikle İlgili Düşünceleriniz" adlı matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Bu test Ek-3' de verilmiştir.

Ölçme Araçları

Verilerin elde edilmesinde araştırmacı tarafından geliştirilecek olan başarı testi uygulanmıştır. Veri toplama araçlarının geliştirilmesi sırasında, öğrencilerin cebirsel ifadeler konusunu hem işlemsel hem de kavramsal anlamdaki öğrenme süreçlerini ve ürünlerini belirlemek amaçlanmıştır. Dolayısıyla veri toplama araçlarının hazırlanmasında konunun hem işlemsel hem de kavramsal boyutuna yönelik soruların bulunmasına özen gösterilmiştir. Bu kısımda kullanılan veri toplama araçları aşağıdaki başlıklar altında açıklanmaktadır.

Cebir Başarı Testi

Bu çalışmada, cebirsel ifadeler konusunun öğreniminde 5E öğrenme döngüsü modelinin etkisi derinlemesine inceleneceğinden, öğrencilerin yanlış öğrenmelerini ve kavram

yanılgılarını tespit etmede sağladığı kolaylıktan dolayı, veri toplama aracı olarak iki aşamalı olacak şekilde hazırlanan cebir başarı testi kullanılmıştır. Bu test araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

a) Testin Amacı: Öğrencilerin uygulanacak yöntem öncesi ön bilgilerini belirlemek ve onların 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan ders etkinlikleri ile verilen konuyu ne derece öğrendiklerini saptamaktır.

b) Testin Geliştirilme Süreci: Konu başarı testinin hazırlanması aşağıda verilen aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

1. İlk olarak uygulama süresince işlenecek olan cebirsel ifadeler konusunun kazanımları MEB Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı 6-7-8 kitabından belirlenmiştir (EK-1). Araştırmanın nicel kısmında kullanılan ölçme aracını geliştirmek amacıyla ön test ve son test olarak kullanılacak olan başarı testi hazırlanırken öğrencilerin cebirlerle ilgili öğrenecekleri kazanımların listesi çıkarılıp bu kazanımlarla ilgili soru havuzu oluşturulmuştur. Bu havuzdan bütün kazanımları kapsayacak açık uçlu çoktan seçmeli sorulardan oluşan 30 soruluk bir test hazırlanmıştır.

2. Belirlenen bu sorular, ölçme-değerlendirme ilkelerine uygunluk açısından matematik öğretmenleri ve alan uzmanları tarafından değerlendirilmiştir.

3. Test, Erzurum ili Horasan ilçesinde bulunan uygulama yapılan okul ile fiziki ve öğrenci profili açısından benzer niteliklere sahip bir devlet okulunda uygulanarak güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Test, toplam dört derslikte bulunan yüz on sekiz 6. sınıf öğrencisine dağıtılmıştır. Öğrencilerden tüm soruları yanıtlamaları istenmiş ve yeteri kadar süre verilmiştir.

4. Bu uygulama sonucu elde edilen veriler, madde analizine tabi tutulmuş, madde analizinde her maddenin güçlük ve ayıricılık indisleri hesaplanmıştır. Madde kökü ve çeldiricilerin istenen şekilde çalışıp çalışmadığı hakkında elde edilen bilgiler alanında uzman kişiler yardımıyla yorumlanmıştır. Madde güçlük indeksi ve madde ayıricılık gücü derecelerine göre uygun olmayan 15 soru testten çıkarılmış (ayırt edicilik indeksleri 0,30'dan küçük olduğu için) diğer sorular ise değiştirilmeden testte kalmıştır. Bu şekilde 15 soruluk cebir başarı hazırlanmıştır(EK 2). Testin kapsam geçerliliğinin sağlanabilmesi için testte yer alan her bir sorunun içerik ve nitelik bakımından kazanımları ölçmede yeterli olup olmadığını ve öğrenci seviyelerine uygunluğunu belirlemede matematik dersi öğretmenlerinden ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Soruların Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu ise

deneyimli bir Türkçe öğretmeni tarafından kontrol edilmiştir. Hedef davranışların söyleme, yazma şeklinde olması ve çoktan seçmeli olarak hazırlanan testlerde öğrencilerin işaretlediği şıkkı seçme nedenleri ve bunun altında yatan nedenler ile ilgili herhangi bir yorum yapılamaması sebebiyle başarı testinin iki aşamalı olarak hazırlanmasına karar verilmiştir. Soruların bu şekilde ayrılmasında uzman görüşlerine başvurulmuştur ve bu sorular bilişsel süreçleri ölçecek şekilde hazırlanmıştır. Teste ait konu dağılımı aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 13. Cebir Başarı Testi Kazanım Dağılımları

Kazanım	Soru Sayısı	%
Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	3	20
Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	3	20
Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	3	20
Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	3	20
Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.	3	20
Toplam	15	100

5. Bu deneme uygulamasından daha sonra ise güvenilirlik analizine geçilmiştir. SPSS programı ile sonuçlar değerlendirilmiştir. Testin güvenilirlik katsayısı 0.90 olarak bulunmuştur. Tekin (2003)'e göre, güvenilirlik katsayısının yüksek olması bizi güvenilirlik katsayısının yüksek olması bizi geçerliliğin de yüksek olacağı beklentisine götürür; çünkü güvenilirlik, geçerlilik için bir ön şarttır.

c) Testin Özellikleri: Test iki aşamadan oluşmaktadır: Birinci aşama, çoktan seçmeli olarak hazırlanmış sorulardan oluşmaktadır. Bir soru maddesi ve onu takip eden dört cevap seçeneğinden oluşmaktadır. Bu seçenekler arasında çeldiriciler ile doğru cevap şıkkı bulunmaktadır. Çeldiriciler, ilköğretim okullarında görev yapan matematik öğretmenlerinin öğrencilerde sıklıkla gördükleri hatalar ve ilgili literatür taraması sonucunda araştırmacılar tarafından öğrencilerce en çok yapılan hatalar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Bu aşamada öğrencilerden kendilerince doğru olan seçeneği işaretlemeleri beklenmektedir.

İkinci aşamada, öğrencilerden ilk aşamada işaretledikleri seçeneği, işaretleme gerekçelerini belirtmeleri istenmektedir. Dolayısıyla, soru bir nevi açık uçlu soru haline getirilmiştir. Böylece, öğrencilerin muhakeme yeteneğini daha iyi ölçebilmek ve yanlış öğrenmeleri tespit edebilmek amaçlanmıştır.

Two-tier olarak ifade edilen (Kara & Sesli, 2012, s. 215). iki aşamalı olarak hazırlanan testlerin özellikle öğrencilerin herhangi bir konudaki alternatif kavramlarının olup olmadığını belirlemede, belirli konu ya da kavram hakkındaki anlama düzeylerini tespit etmede ve onların o konuda anlamlı öğrenme gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini görmede etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Tyson ve diğerleri, 1999; Mann ve Treagust, 1998; Garnett ve Treagust, 1992). İki aşamalı olarak hazırlanan testlerin öğrencinin verdiği cevabın nedenini belirtmesi bakımından çok etkili olduğu üzerinde durmuş ve bu değerlendirme ile öğretmenlerin araştırma bulgularını, kendi öğretimlerini değerlendirmede kullanabileceklerini belirtmiştir (Peterson, 1989, s. 459).

d) Testin Puanlandırılması: Öğrenciler, testi oluşturan soruların ilk aşamasında seçeneği doğru işaretledikten sonra ikinci aşamada da işaretleme gerekçelerini doğru bir şekilde açıkladıkları takdirde, soruyu doğru olarak cevapladıkları kabul edilmiş ve 2 puan almışlardır. Seçeneği doğru işaretleyen ancak açıklama kısmını boş bırakan ya da yanlış açıklama yapan öğrencilere 1 puan, soruyu yanlış cevaplandıran, boş bırakan öğrencilere ise 0 puan almışlardır.

Matematik Tutum Testi

Matematik dersine karşı öğrencilerin tutumlarını ölçmek için Matematik Tutum Testi uygulanmıştır. Bu çalışmada kullanılacak tutum anketinin amacı; deney grubunda 5E Öğrenme Modeline dayalı öğrenme süreci ile kontrol grubunda MEB'in belirlemiş olduğu yayınlarla öğrenme süreci sonunda, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarındaki değişikliği gözlemlemektir. Öğrenme yönteminin tutuma etkisini belirlemek için, deneysel çalışmada deney ve kontrol gruplarında farklı yöntemlerin uygulanması yapılmıştır. Uygulamadan önce ön test, uygulamadan sonra son test olarak iki kez öğrencilere uygulanmıştır.

Tutum ölçeği, 5'li likert tipi ölçek olup 12'si olumlu ve 8'i olumsuz yargı bildirmek üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz yargı bildiren maddelerde puanlama tersine çevrilerek yapılmıştır. Ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından yapılan çalışma sonucunda tutum ölçeğinin cronbach alfa güvenirlik kat sayısı 0.841 bulunmuştur

Uygulama Basamakları

Araştırma, 2014-2015 öğretim yılının ikinci yarısında Erzurum ili Horasan ilçesinde bulunan Alagöz Orta Okulunda 6/A ve 6/B sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin matematik dersi birinci dönem karne notları ortalamalarına ve matematik dersine karşı tutumlarına bakılarak uygulanmış ve matematik dersinin cebirsel ifadeler konusunda yürütülmüştür.

Araştırmanın deneysel kısmından önceki aşamada, araştırmacı tarafından hazırlanan cebirsel ifadeler konusunda çoktan seçmeli başarı testi uygulama yapılan okulla benzer özellikte başka bir okulda 118 öğrenciye uygulanarak geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

Ön testin uygulanmasından sonra cebirsel ifadeler konusunun uygulama süreci, araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Deney grubu öğrencilerine uygulama yapılmadan önce 5E Öğrenme Modeli hakkında bilgi verilmiştir. Deney grubunda 5E öğrenme döngüsü modeline uygun ders planlarıyla öğretim yapılmıştır. Matematik Programı'nda konu için ayrılan süre ve matematik ders saati ile sınırlı kalınarak 20 (5 saat.4=20 saat) ders saati içerisinde 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı olarak hazırlanan etkinliklerle öğrencilere sunulmuştur. 5E öğrenme döngüsü modeli ile öğretim uygulaması, çeşitli yöntem ve tekniklerin sentezi biçiminde gerçekleştirilmiştir.

Dersler, okul idaresi tarafından önceden belirlenmiş olan haftalık ders programındaki matematik ders saatleri içinde yapılmıştır. Yeni ve ilave bir düzenlemeye gidilmemiştir.

Dersler sınıfta işlenmiştir. Öğretmen ders öncesinde gerekli olacağını düşündüğü öğretim materyallerini sınıfa getirerek öğrencilerin kullanımına sunmuştur.

Dersler sırasında öğrenciler, beşer kişilik gruplara ayrılmıştır. Böylece uygulama sırasında işbirliği içinde çalışmaları sağlanmıştır. Güven (2004, s. 164)'e göre grup çalışmalarında, öğretim daha etkili olup grup içinde başkalarından dönütler alma, öğrenme sürecinin etkisini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, grup içindeki bakış açıları, yaşantı ve algıların farklılığı öğrenmeyi zenginleştirir. İlişkilerden, ilişkiler oluşturma daha kolay olur. Grup içinde çalışmak bireyi, hem bilişsel hem duygusal hem de sosyal öğrenmeler açısından zenginleştirir. Öğrencilerin, uygulamayı ciddiye almalarını sağlamak ve motivasyonlarını arttırmak amacıyla, yapılan uygulamadan elde edilen verilerin bilimsel bir çalışmada kullanılacağı söylenmiştir. Bu nedenle, öğrencilere derslerin işlenişi sırasında tüm bilgilerini ortaya koymalarının son derece önemli olduğu vurgulanmıştır.

Kontrol grubunda ise cebirsel ifadeler konusu MEB 6.sınıf matematik ders kitabındaki yöntemlerle işlenmiş, grubun çalışma sürecine müdahale edilmemiştir.

Uygulamanın son aşamasında ise deney ve kontrol gruplarına “Cebir Başarı Testi” son test olarak yeniden uygulanmıştır. Ön test ve son test, öğrencilerin önceden bilgileri olmayacak şekilde uygulanmıştır. Cebir başarı testi için bir ders saati olan 40 dakika süre tanınmıştır. Uygulanan bütün bu testlerden elde edilen veriler SPSS istatistik paket programına girilerek ve gerekli istatistiki teknikler belirlenerek analizler yapılmıştır.

Derslerin İşleniş Süreci

Cebirsel ifadeler konusunun öğretimi sırasında dersler eldeki imkanlar dahilinde, çeşitli materyaller (afişler, fotoğraflar, renkli kartonlar, çalışma kağıtları, birim küpler, renkli kartlar,...) kullanılarak, günlük hayattan örnekler verilerek öğrencileri sınıfta etkin kılarak işlenmiştir. Derslerin işleniş basamakları aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir:

Girme (Engage) aşamasında yapılan uygulamalar

Bu aşamada, öğrencilerin derse olan ilgileri çekilerek onların motivasyon ve derse katılımları sağlanıp konuya odaklanmaları sağlanmıştır. Önceden belirlenmiş düşündürücü ilginç bir olay öğrencilere sunulurken çeşitli sorular sorulmuştur. Öğrenciler, günlük hayatta yaşanan problem durumlarıyla karşı karşıya bırakılmıştır. Konu ile ilgili açıklama yapılmadan çeşitli resimler gösterilmiştir. Öğrencilerin resimler hakkında düşünceleri ve kendi var olan bilgilerini söyleyerek beyin fırtınası yapmaları, fikirlerini paylaşmaları ve böylece yeni konu ile bağlantı kurmaları sağlanmıştır. Öğrenciler düşüncelerini söylerken, doğru ya da yanlış gibi ifadelerden kaçınılarak onların düşüncelerini rahatlıkla söyleyebilecekleri bir ortam yaratılmıştır. Bu aşamada, öğrenciler motive edilip kafalarında soru işareti bırakılmaya çalışılmıştır. Oluşan soru işaretleriyle öğrencilerin kendi düşüncelerini sürekli sorgulamaları sağlanmıştır. Bu esnada öğrencilerin hazır bulunuşluk durumları gözlenmiştir. Öğrenciler öğrenmeye istekli hale getirilmiştir. Böylece, öğrencilerin ilgisi uyandırılarak bir sonraki aşamaya yönelmeleri sağlanmıştır.

Keşfetme (Explore) aşamasında yapılan uygulamalar

Keşfetme aşamada öğrencilerin, bir önceki aşamada kafalarında oluşan sorulara cevap aramaları ve kendi aralarında tartışmaları sağlanmıştır. Öğretmen, bu aşamada öğrencilerin arasında dolaşarak onları gözlemlemiş ve gerekli yerlerde sorular yönelterek öğrencilerin

düşüncelerini sağlamış ama sorulara kendisi cevap vermemiştir. Öğrencilere kazandırılmak istenilen bilgiyi kendilerinin kazanabilmesi için fırsatlar tanınmıştır. Dersin bu aşamasında, öğrencilere sadece beyin olarak değil beden de katılabilecekleri keşfetmeye yönelik etkinlikler sunulmuş, çalışma kâğıtları dağıtılmış, amaca yönelik materyaller kullanılarak bilgiye kendilerinin ulaşmaları sağlanmıştır. Bunun için etkinlikleri kendilerinin gerçekleştirmeleri, materyallerle direkt ilişkide olmaları sağlanmıştır. Bu aşamada öğrencilerden, bazen bireysel olarak bazen gruplar halinde çalışmalarını istenmiştir.

Etkinlikler sırasında öğrencilere yeterli süre verilmiştir. Öğrenciler düşünceleri üretip çalışma kâğıtlarına not almışlardır. Örnek birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler verilerek bu denklemleri birim küpler, kartlar gibi farklı materyalleri kullanarak çözmeleri ve denklemlerde verilmeyen sayının değerini kendilerinin bulmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Açıklama (Explain) aşamasında yapılan uygulamalar

Keşfetme etkinlikleri sonrasında, öncelikle dersin bu aşamasına kadar yapılan etkinliklerin açıklaması ve çalışma kâğıtlarında istenilenlerin cevaplanması öğrencilerden beklenmiştir. Böylece, öğrencilerin görüşleri alınarak etkinlikler ve çalışma kâğıtları açıklanmıştır. Uygulamaya yönelik etkinlikler, öğrencilerle birlikte yeniden gerçekleştirilip onların etkinliklerle hedeflenen bilgiye doğru bir şekilde ulaşmaları sağlanmıştır. Etkinlikler ve çalışma kâğıtları açıklandıktan sonra, cebirsel ifadeler konusunun derste işlenecek olan kısmıyla ilgili verilmek istenen bilgiler ve gerekli kavramlar öğrencilere sorular sorularak onlara buldurulmaya çalışılmıştır. Öğrencilerden, açıklamalarını yaparken kendi ifadelerini kullanmalarını istenip yaptığı etkinliklerden örnekler vererek ifadelerini desteklemeleri sağlanmıştır. Bu sorulara açıklama yapan öğrencilerde, yanlış ifade edilen kavramlar varsa bu kavramlar gruplara ve öğrencilere sorularak kavramların doğru halleri öğrencilere fark ettirmeye çalışılmıştır. Daha sonra, öğretmen doğru ve açık ifadeler kullanarak gerekli düzeltme ve açıklamaları yapmıştır. Gerekli kavram ve bilgiler verilerek konuda bilinmesi gerekenler açıklamıştır. Çeşitli cebirsel ifadeler örnekleri üzerinde öğrencilerle beraber alıştırmalar yapılmıştır.

Derinleştirme (Elaborate) aşamasında yapılan uygulamalar

Bu aşamada öğrencilerden, günlük hayattan örnekler sunarak cebirsel ifadeler konusunu hayatlarında nerelerde kullandıklarına dair örnekler vermeleri istenmiştir. Günlük hayattan örnek problem durumları yaratmaları, probleme uygun denklem kurmaları ve kurdukları denklemleri çözmeleri üzerinde durulmuştur. Bu problemleri çalışma kâğıtlarına çizip gerekiyorsa şekil çizerek çözümünü yapmaları sağlanmıştır. Ders içi çalışma soruları öğrencilere çözdürülmüş ve farklı tipte sorular sorularak, öğrencilerden bu soruları cevaplandırmaları beklenmiştir. Öğrencilerin, öğrendiklerini yeni durum ve olaylara uygulamaları sağlanmıştır. Öğrenciler, grup içinde birbirleriyle fikir alışverişi yaparak soruları cevaplandırmaya çalışmışlardır. Bazı derslerde gruplar arası rekabet ortamı oluşturularak öğrencilerin kendi fikirlerini ortaya koyup bunları savunmaları sağlanmıştır. Grupların yarışma havası içine girip, problemler üzerine düşünmeleri çok sayıda soru çözmeleri amacıyla çalışılmıştır.

Değerlendirme (Evaluate) aşamasında yapılan uygulamalar

Öğrencilerin bu aşamaya kadar yaptıkları faaliyetler süreç içinde değerlendirilmiştir. Bu kısımda ise sınıf genel anlamda değerlendirilmiştir. Öğrencilerin konuda geçen kavramları doğru anlayıp anlamadıklarına, konuyu öğrenip öğrenmediklerine ve öğrendiklerini yeni durumlara uygulayıp uygulayamadıklarına bakılmıştır. Bunun için öğrencilere kimi zaman çeşitli cebirsel ifade soruları verilerek bunları çözmeleri istenmiş, kimi zaman problem durumları yaratılarak denklem kurmaları ve kurdukları denklemleri çözmeleri beklenmiştir. Tüm bu uygulamalar yine etkinlik temelli olarak gerçekleştirilmiştir. Çeşitli etkinlikler öğrencilerin cebirsel ifadeler konusunda öğrendikleri değerlendirilmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar doğrultusunda, öğrenmenin ne kadar gerçekleştiği o ders saati içinde görülmüştür. Yanlış ya da eksik öğrenmeler fark edilip düzeltilmiştir. Öğrencilerin çalışma kâğıtları, öğretmen tarafından incelenip değerlendirilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma verileri, cebir konu başarı testinin çalışma grubuna ön test ve son test olarak uygulanması ile elde edilen veriler incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiğe karşı tutumları incelenmiştir. Verilerin analiz süreci aşağıdaki başlıklar altında belirtilmektedir.

Cebir Başarı Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi

Cebir başarı testinden elde edilen veriler incelenmiştir. İlk olarak ön test ve son testte öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların frekansları alınarak bu değerler karşılaştırılmıştır. Sorulara verilen cevaplar yüzdelere göre yorumlanarak tablo ve grafikler yardımıyla verilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde, SPSS/ PC(20.0) paket programı kullanılmıştır. Öncelikle normallik incelenmiş ve normal dağıldığı belirlenmiştir. Bu sebeple, SPSS'deki normallik testi olan Shapiro-Wilk testi sonucunda verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre istatistiksel analiz yöntemlerinden t-testi uygulanmıştır. Bağımlı (ilişkili) grup t-testi, aynı deneklerin bir deneysel işlemin öncesi ve sonrasında elde edilen ölçümleri arasındaki farkları görmek için yapılmıştır (Nuhoğlu, 2004). Bu analizi yapmaktaki amaç, bir etkide bulunan gruba farklı zamanlarda yapılan ölçme sonuçları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemektir. Bu araştırmada bağımlı (ilişkili) grup t-testi, örnekleme ait ön test – son test yapılmıştır. Elde edilen verilerin anlamlı olup olmadıkları .95 manidarlık düzeyinde test edilmiştir.

Araştırmanın amaçları doğrultusunda elde edilen veriler, verilerin özelliklerine uygun istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programıyla analiz edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının cebir başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Grupların son test puanları arasında da anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için de bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Yapılan tüm istatistik sonuçları 0,05 anlamlılık düzeyinde incelenmiştir.

Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutum Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının ders anlatımından sonra değişip değişmediğinin belirlemek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında olacak şekilde ön test ve son test olarak deney ve kontrol gruplarına Nazlıççek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilmiş V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş olan "Matematikle İlgili Düşünceleriniz" adlı matematik tutum ölçeği uygulanmıştır (EK-3).

Matematik tutum ölçeği, matematikte algılanan başarı düzeyi, matematiğin algılanan yararları ve matematik dersine olan ilgi olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Aynı zamanda tutum ölçeği beşli likert tipinde 12 olumlu, 8 olumsuz ifade ile 20 yargı

belirtmektedir. Her bir yargı kendi içinde, öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutumlarından olumlu tutumlarına doğru 1' den 5' e kadar numaralandırılmıştır. Uygulanan tutum ölçeği bu şekilde 100 puan üzerinden ele alınmıştır. Tutum anketi deney ve kontrol gruplarına hem ön test hem de son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde ve araştırma sonrasında konu ile ilgili matematik konularına karşı tutum testi puanlarının farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik konularına karşı tutum testi ön test ortalama puanları ile son test ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediğine ise bağımlı gruplar için t testi analizi yapılmıştır. Bu bulgular ile yorumlara ulaşılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 6. Sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarılarına etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen deneysel çalışma sonucunda örneklemden elde edilen veriler SPSS bilgisayar programı ile analiz edilmiştir. Bu bölümde, analiz sonucu elde edilen bulgular tablo ve grafiklerle sunularak analiz sonuçlarına dayalı yorumlar yapılmıştır.

Öğrencilerin Konu Başarı Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Cebirsel İfadeler konusunda hazırlanan konu başarı testinin ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanması ile elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin konu başarı testine verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımları Tablo 14’de verilmiştir.

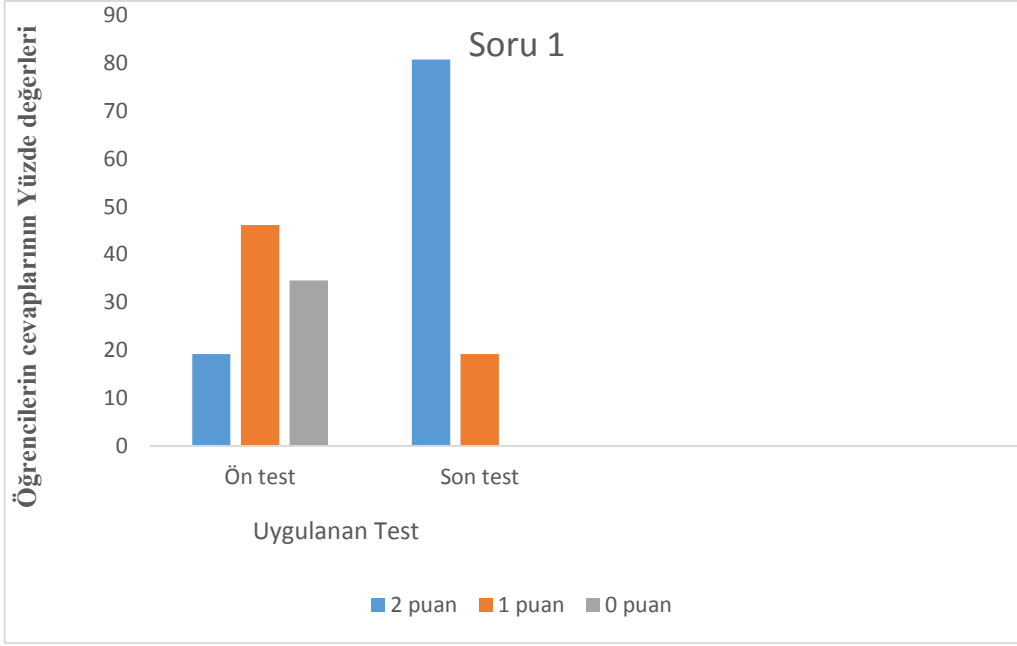
Tablo 14. Öğrencilerin Konu Başarı Testine Verdikleri Cevapların Ön test ve Son test Frekans ve Yüzde Dağılımları

SORU NO	ÖN TEST						SON TEST					
	2 Puan		1 Puan		0 Puan		2 Puan		1 Puan		0 Puan	
	f	%	f	%	f	%	F	%	F	%	F	%
1	5	19,2	12	46,2	9	34,6	21	80,8	5	19,2	0	0,0
2	7	27	10	38,5	9	34,5	22	84,6	4	15,4	0	0,0
3	3	11,6	10	38,4	13	50	20	76,9	4	15,4	2	7,7
4	2	7,7	9	34,6	15	57,7	6	23	10	38,5	10	38,5
5	3	11,4	16	61,6	7	27	15	57,7	9	34,6	2	7,7
6	3	11,4	7	27	16	61,6	4	15,4	14	53,8	8	30,8
7	4	15,4	13	50	9	34,6	12	46,1	11	42,3	3	11,6
8	4	15,4	5	19,2	17	65,4	15	57,7	10	38,4	1	3,8
9	3	11,4	12	46,2	11	42,4	15	57,7	10	38,4	1	3,8
10	4	15,4	6	23	16	61,6	10	38,4	12	46,1	4	15,4
11	3	11,4	3	11,4	10	38,4	11	42,3	11	42,3	4	15,4
12	3	11,4	4	15,4	19	73,2	9	34,6	10	38,4	7	27
13	0	0,0	4	15,4	22	84,6	5	19,2	3	11,4	18	69,4
14	8	30,8	8	30,8	10	38,4	20	77	5	19,2	1	3,8
15	1	3,8	5	19,2	21	77	11	42,3	11	42,3	4	15,4

Tablo 14’de ön test sonuçlarına bakıldığında, cebir başarı testindeki soruların yarısından fazlasının öğrencilerce doğru olarak cevaplanamadığı görülmektedir. Bir başka bir ifadeyle öğrencilerin sorulara cevap verme yüzdelerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. En çok doğru cevap verilen soru 14. soru olmuştur. Öğrencilerin yaklaşık üçte biri (% 30) soruyu doğru olarak cevaplayabilmiştir. Madde seçeneğini doğru cevaplayıp açıklama yapmadan cevap verilen sorular yani 1 puan alan öğrenci sayısının en az olduğu soru ise örneklemden üç öğrencinin cevap verdiği 11. sorudur. 13. soru ise hiçbir öğrencinin tam puan alamadığı

öğrenciler tarafından hiçbir şekilde cevaplanamayan sorudur. Öğrencilerin yaklaşık %80 i bu soruyu cevaplayamamışlardır. Bu durum, uygulama öncesi öğrencilerin cebirsel ifadeler konusu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Öğrenciler, konu ile ilk kez karşılaştıklarından ön test sonuçlarının oldukça düşük olduğu söylenilebilir. Tablo 14’de son test sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin dörtte üçünün soruların yarısından fazlasını doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin ön teste göre oldukça yükseldiği görülmektedir. Ön testte tam puan alan öğrencilerin ortalama yüzdesi 13,5 iken bu durum son testte 50,2 olarak ölçülmüştür. Bu sonuca bakıldığında öğretim sürecinde kullanılan 5E öğrenme döngüsü modelinin başarıyı sağlamada pozitif yönde etkisinin olduğu söylenebilir.

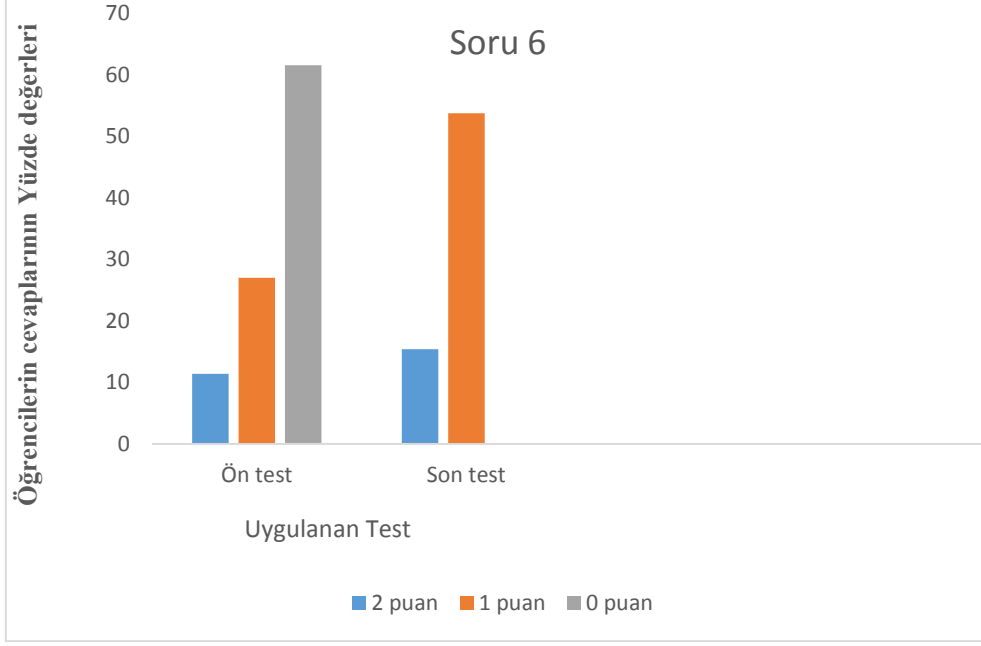
Son testte en çok doğru cevap verilen soru, 2. soru olmuştur. Öğrencilerin tamamına yakını (%84,6) soruyu doğru olarak cevaplayabilmiştir. En az doğru cevap verilen sorular ise örneklemden yaklaşık 5’er öğrencinin doğru cevap verdiği 6 ve 13. sorulardır. Öğrenciler en az 13. soruya doğru cevap vermişlerdir. Soruların açık uçlu kısımları incelendiğinde, yapılan hataların genellikle aritmetik işlemlerden yanlış yapılmasından kaynaklandığı görülmüştür. Son testte en çok cevap verilmeyen soru yine 13. soru olmuştur. Öğrencilerin yarıdan fazlası soruyu boş bırakmıştır. Bu soruda öğrencilerin görmüş olduğu tüm kazanımları kullanması beklenmektedir. Dolayısıyla bu soru birden çok kazanımı bir anda ölçtüğünden öğrenciler tarafından en çok zorlanılan sorulardan biri olmuştur.



Şekil 1. Ön test, son test 1. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri

Cebir başarı testindeki 1. soru cebirsel ifadenin tanımıyla ilgilidir, öğrenciler tarafından nasıl yorumlandığını ölçmeye yöneliktir. Şekilde görüldüğü gibi ön testte öğrencilerin yarısından azı soruyu doğru olarak cevaplarırken son testte öğrencilerin büyük bir kısmı (%81) soruyu doğru olarak cevaplandırmışlardır. Ayrıca bu soruyla benzer özellikteki 2.soruda da ön testte bu soruyu hiç cevaplayamayan öğrenci sayısı 9 iken son testte 0 olmuştur. Bu sonuca göre 5E öğrenme yöntemiyle işlenen ders sonucunda sınıfın tamamında öğrenme gerçekleştiği söylenebilir.

Öğrencilerin tam doğru cevap verme oranının en az arttığı diğer bir soru olan 6. soru için öğrenci cevaplarının yüzdelik dağılımını gösteren grafik şekil 2’de verilmiştir.

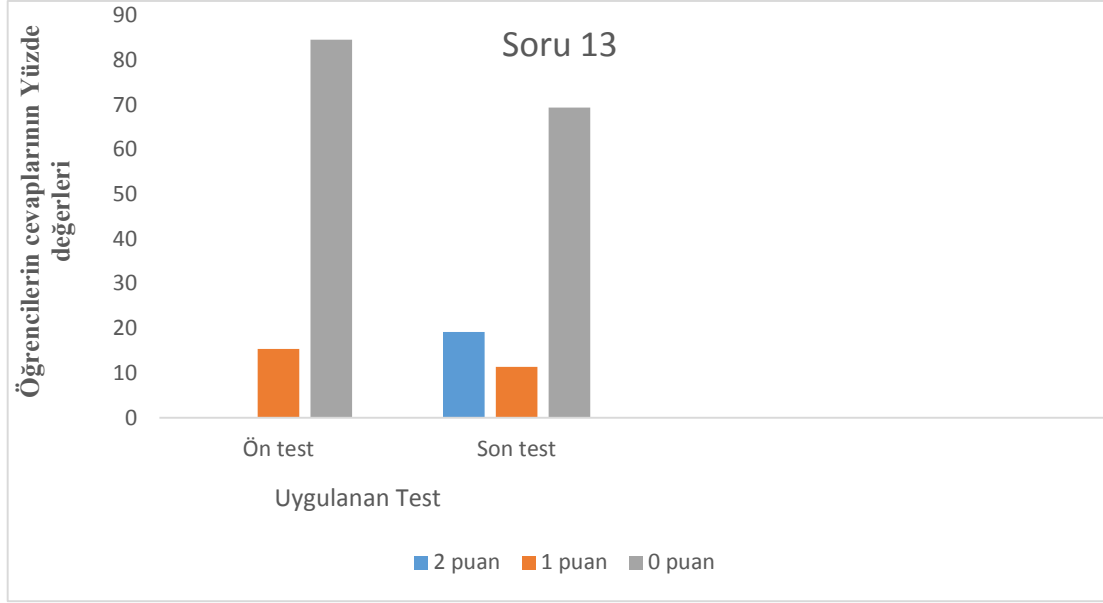


Şekil 2. Ön test, son test 6. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri

Şekilde görüldüğü gibi ön testte öğrencilerin yarısından azı soruyu doğru olarak cevaplandırmıştır. Son testte ise soruya verilen doğru cevap oranı artmış ancak tam puan alan öğrencilerin sayısında ciddi bir artış gözlenememiştir. Bu soruda fazla işlemsel beceri gerektirmesinden dolayı tam doğru cevaplama yüzdesinin artmadığı söylenebilir. Bu durum göstermektedir ki öğrencilerin bahsi geçen soruda kavramsal bilgileri mevcut ancak fazla işlem yükünden dolayı yarısından fazlası soruda istenen açıklamayı gerçekleştirilememiştir.

Özellikle 13 soru cebir başarı testinin her iki uygulamasında da öğrenciler tarafından en az doğru cevaplandırılan soru olmuştur. Bu soru, 6.sınıf cebirsel ifade kazanımlarının çoğunluğunu bir arada kullanmaya bulmaya yöneliktir.

Bu soru için öğrenci cevaplarının yüzdelik dağılımını gösteren şekil 3’de verilmiştir.



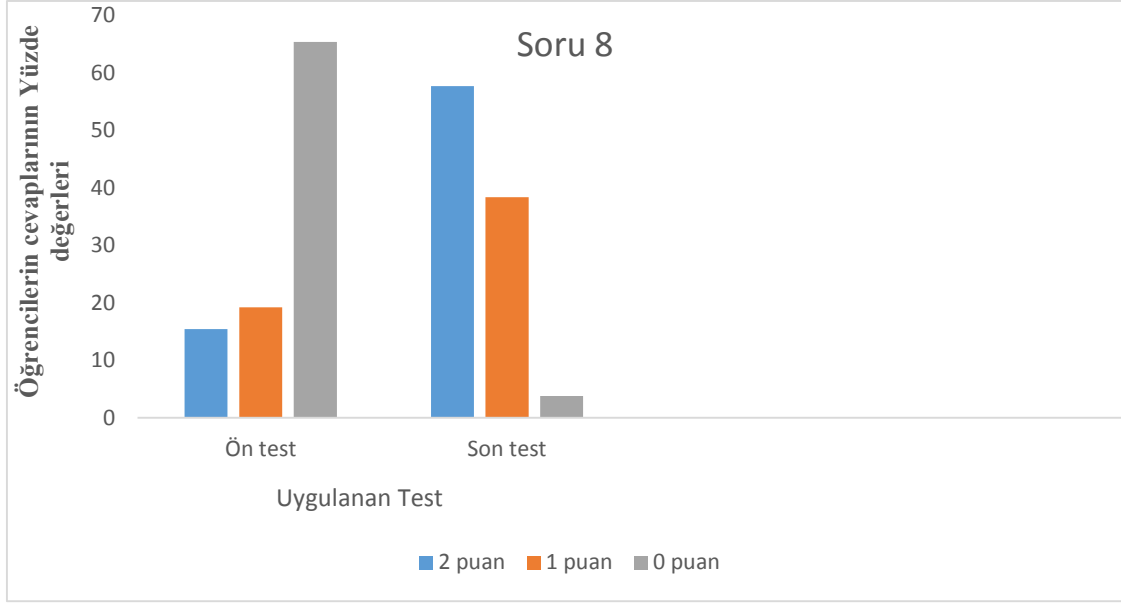
Şekil 3. Ön test, son test 13. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri

Şekil 3 incelendiğinde, ön testte öğrencilerin dörtte üçünün (%75) soruyu boş bıraktıkları görülmektedir. Soruyu doğru olarak cevaplandıranların oranı oldukça düşüktür. Bu oran, son testte de de istenilen seviyeye ulaşamamıştır.

Son test sonuçlarına göre soruyu doğru olarak cevaplandıran öğrenci sayısı, ön teste oranla yükselmiş olsa da örneklemin yarısını (% 50) geçememiştir.

Grafikler incelendiğinde öğrencilerin son test sonuçlarının ön teste göre daha yüksek olduğu görülür. Son test sonuçlarının ön test sonuçlarına göre yüksek olması, öğrencilerin 5E öğrenme modelinin etkili olduğunu göstermektedir.

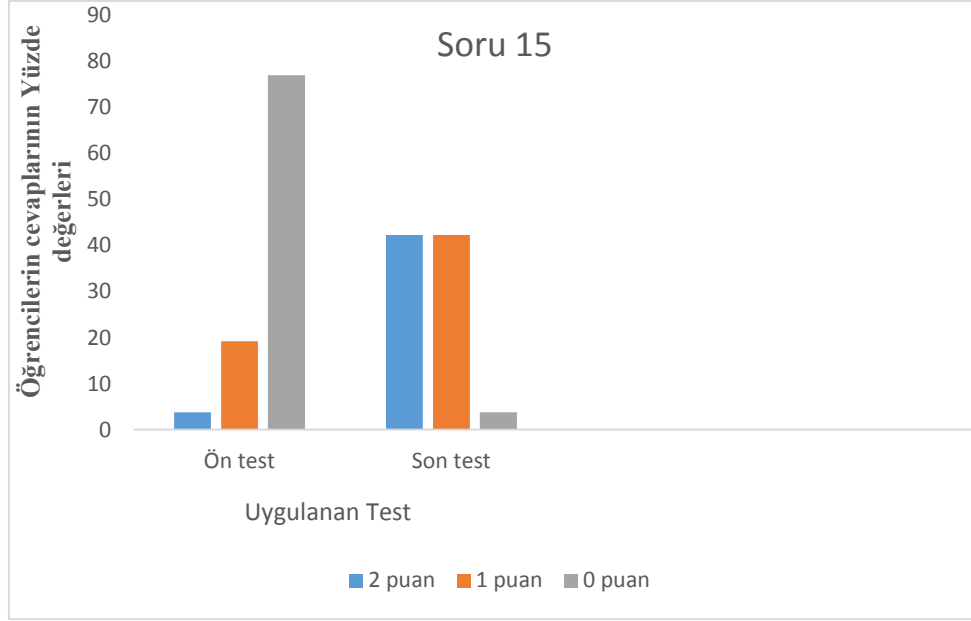
Tablo 14 incelendiğinde birçok soruda öğrencilerin ön testte verdikleri yanlış cevap sayısının, son testte verdikleri cevap sayısından yüksek olduğu görülmektedir. Bu sorulardan 8. soruya ait öğrenci cevaplarının yüzdelik dağılımı şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. Ön test, son test 8. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri

Şekil 4. incelendiğinde, soruyu ön testte öğrencilerin yarısından fazlasının (%65) yanlış olarak cevapladığı, son testte bu oranın oldukça düştüğü (% 4) görülmektedir. Aynı durum 9 ve 12. sorularda görülmektedir.9.soruda ön testi yanlış cevaplayan öğrenci yüzdesinin öğrencilerin yarısına yakın (%42) olduğu, son testte ise bu oranın düştüğü (%3,8) görülmektedir.12.soruda ise ön testte dörtte üçünün(%74) yanlış olarak cevapladığı, son testte ise oranın düştüğü (%27) görülmektedir.

Tablo 14 incelendiğinde, bazı sorularda öğrencilerin istenilen başarıyı gösteremedikleri görülmektedir. Özellikle 15. soruda cebir başarı testinin her iki uygulamasında da öğrencilerce en az doğru cevaplandırılan soru olmuştur. Bu sorulardan 15. soru için öğrenci cevaplarının yüzdeler dağılımını gösteren grafik şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Ön test, son test 15. soruda öğrencilerce verilen cevapların yüzde değerleri

On beşinci soruya ait grafik incelendiğinde, soruyu ön testte öğrencilerin sadece %4'ünün doğru cevapladığı görülmektedir. Öğrencilerin dörtte üçü (% 77) soruyu yanlış cevaplandırırken, beşte biri (%19) soruyu eksik cevaplamıştır. Son testte ise öğrencilerin yarıdan azı (%42) soruyu doğru olarak yanıtlamışlardır.

Şekil incelendiğinde, soruyu ön testte öğrencilerin sadece %4'ünün doğru cevapladığı görülmektedir. Son testte ise öğrencilerin yaklaşık beşte ikisi (%42) soruyu doğru olarak cevaplamışlardır. Öğrencilerden çoğu soruyu boş bırakmışlardır. Öğrencilerin herhangi bir işlem yapmayıp soruyu cevapsız bırakmaları oldukça düşündürücüdür. Bu bulgulara göre, öğrencilerin cebirsel ifadeler konusunda kendilerine verilen cebirsel ifadelerin temel kavramı olan değişkenleri kullanarak cebirsel ifade oluşturma problemlerinde öğrencilerin önbilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Bu durum, 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerde cebirsel ifadeler oluşturmada olumlu katkıda olduğu söylenebilir. Cebirsel ifadelerin çözümü kadar cebirsel ifadelere uygun cümlelerin kurulması da son derece önemlidir. Öğrencilerin probleme uygun cümleyi kurmadan çözüm yapmalarını beklemek hatalı olur. Cebir başarı testinin açıklama aşamaları incelendiğinde, öğrencilerin ön testte probleme uygun cebirsel ifadeler kurmada zorlanmaları yüzünden bu soruları boş bıraktıkları görülmüştür.

5E öğrenme modeli ile ders anlatımından sonra son testte pozitif yönde artış olduğu öğrencilerin sözel olarak cebirsel ifade kurmayı ve verilen cebirsel ifadeye uygun sözel ifade yazmayı, verilen farklı değişkenler için hesaplama yapmayı, cebirsel ifadelerle toplama

çıkarma yapmayı, cebirsel ifadelerin anlamını açıklamayı ve bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpma kazanımlarını kavradıkları görülmüştür. Ön testte bu yeterliliklere sahip olmadığı ancak 5E öğrenme yöntemi ile bahsi geçen kazanımları son testte bilgi ve beceri olarak kullanabildikleri görülmüştür. Bu durumu destekleyici veriler birinci alt problemde mevcuttur.

Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi, deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var olup olmadığıyla ilgilidir. Bu problemi test etmek için öğrencilerin cebir başarı testinde iki aşamaya da verdikleri cevaplar doğru ise 2, madde seçeneği doğru işaretlenmiş ancak açıklamanın yanlış olduğu sorularda ise 1, yanlış veya boş bırakılan sorularda ise 0 puan olarak SPSS paket programına veriler girilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri araştırılmıştır. SPSS paket programı kullanılarak gruplardaki veri sayısı $n < 30$ olmasından dolayı Shapiro-Wilk normallik testi seçilmiştir. Normallik sonuçları Tablo 15’de görülmektedir. Verilerin normal dağılım gösterdikleri görülmektedir.

Tablo 15. Cebir başarı testine ilişkin normallik testi

Test Adı	Öğrenci Grubu	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Shapiro-Wilk	
		N	\bar{X}	SS		
Cebir Başarı Testi	Deney grubu	Ön Test	26	13,8	2,86	,57
		Son Test	26	20,01	5,42	,82
	Kontrol grubu	Ön Test	27	9,3	7,1	,47
		Son Test	27	13,8	2,7	,32

Deney ve kontrol grupları için cebir başarı testinin normallik dağılımı istatistiksel testlerden Shapiro-Wilk ile incelenmiş, deney ve kontrol gruplarının normal dağıldığı görülmüştür. Deney grubu için cebir başarı testi Shapiro-Wilk testi sonuçları ön test $0.57 > 0.05$; son test $0.82 > 0.05$ belirlenmiştir. Kontrol grubu için ise cebir başarı testi Shapiro-Wilk sonucu ön test $0.47 > 0.05$; son test $0.32 > 0.05$ olarak bulunmuştur. Bu durum da deney ve kontrol gruplarının cebir başarı testi toplam puanlarının normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir.

Uygulanan testler neticesinde normal dağılımlar gözlenmesinden dolayı parametrik testlerden olan ilişkili örneklem için t testinin uygun olacağı görülmüştür. Uygulanan t-testi neticesinde elde edilen veriler aşağıdaki Tablo 16’da gözlenebilir.

Tablo 16. Matematik tutum testine ilişkin normallik testi

Test Adı	Öğrenci Grubu	Öğrenci Sayısı N	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma SS	Shapiro-Wilk	
Matematiğe Karşı Tutum Normallik Testi	Deney grubu	Ön Test	26	55,83	9,48	,57
		Son Test	26	77,16	11,69	,82
	Kontrol grubu	Ön Test	27	56,08	10,91	,67
		Son Test	27	60,94	10,892	,20

Deney ve kontrol grupları için tutum testinin normallik dağılımı istatistiksel testlerden Shapiro-Wilk ile incelenmiş, deney ve kontrol gruplarının normal dağıldığı görülmüştür. Deney grubu için cebir başarı testi Shapiro-Wilk testi sonuçları ön test $0.57 > 0.05$; son test $0.82 > 0.05$ belirlenmiştir. Kontrol grubu için ise cebir başarı testi Shapiro-Wilk sonucu ön test $0.67 > 0.05$; son test $0.20 > 0.05$ olarak bulunmuştur. Bu durum da deney ve kontrol gruplarının tutum testi toplam puanlarının normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ilişkin veriler incelendiğinde grupların tamamının normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Grupların Shapiro- Wilk değerleri incelenmiş normal dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu sebepten dolayı grupların tutum puanlarının karşılaştırılmasında ilişkili ve ilişkisiz gruplar için t- testi tercih edilmiştir.

Daha sonra cebir başarı testi için deney grubunun ön test ve son test puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, ön test ve son test puanları arasındaki fark bağımlı gruplar t-Testi ile karşılaştırılmıştır. Bu verilere ait sonuçlar Tablo 17’de görülmektedir.

Tablo 17. Deney grubu öğrencilerinin cebir başarı testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Başarı Testi	N	\bar{X}	S	T	P
Ön test	26	8,76	2,86	-9,75	.000*
Son test	26	20,01	5,42		

* $p < 0.05$ ise anlamlıdır.

Tablo 17 incelendiğinde, ön test ortalama puan değeri ile son test ortalama puan değerinin birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir. Örneklemin ön test – son test için yapılan bağımlı gruplar t-Testi sonuçlarında anlamlılık seviyesi 0.000 olarak bulunmuştur. Anlamlılık değeri bu araştırmada, istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0.05'ten küçük olduğundan ($t_{(25)} = -9,75$, $p < 0.05$), %95 güvenirlilik seviyesinde karşılaştırılan ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Son test ortalama puanları ön test ortalama puanlarından daha yüksek olduğu için bu farkın örneklemin son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin son test puanlarının ortalaması, ön test puanlarının ortalamasından oldukça yüksektir. Bu da örnekleme uygulama sonrasında başarının arttığını göstermektedir. Bu durum, 5E öğrenme döngüsü modelinin derslerde uygulanmış olmasının başarıyı arttıran nedenlerden biri olduğu şeklinde yorumlanabilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi; kontrol grubunun cebir başarı testi ön test ortalaması ile son test ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark olup olmadığı ile ilgilidir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cebir başarı testi ön test ortalama puanları ile son test ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 18'da verilmiştir.

Tablo 18. Kontrol grubu öğrencilerinin cebir başarı testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Başarı Testi	N	\bar{X}	S	T	P
Ön test	27	9,3	7,1	1,610	.15
Son test	27	13,8	2,7		

Kontrol grubu öğrencileri cebir başarı testi ön test ortalamaları ile son test ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{(26)} = 1.610$, $p > 0.05$). Kontrol grubunun cebir başarı testi son test ortalama puanı $\bar{X} = 13,8$ cebir başarı ön test ortalama puanına $\bar{X} = 9,3$ göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme gösterememişlerdir. Öğrenciler MEB müfredatında yer alan ders kitabını temel alan eğitim yöntemiyle cebir öğretimi sonucunda, cebir başarı testinde gelişme göstermişler. Ancak bu gelişme istatistiksel olarak beklenildiği gibi anlamlı düzeyde değildir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cebir başarı testi son test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark olup olmadığıyla ilgilidir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında cebir başarı testi puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 19’de verilmiştir.

Tablo 19. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cebir başarı testi son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	T	P
Deney	26	20,01	5,42	4,02	.000
Kontrol	27	13,8	2,70		

Bu veriler, deney ve kontrol gruplarının cebir başarı testinden aldıkları son test puanları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. ($t_{(51)} = 4.02$, $p < 0.05$). Deney grubunun cebir başarı testi son test puan ortalaması $\bar{X} = 20,01$, kontrol grubunun cebir başarı testi son test puan ortalamasına göre $\bar{X} = 13,8$ daha yüksektir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin son testte aldıkları puan ortalamalarına ilişkin başarı düzeyleri ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son testte aldıkları puan ortalamalarına ilişkin başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Başka bir deyişle, 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerine göre yapılan eğitimin, ders kitabına dayalı yapılan eğitime göre öğrencilerin başarısındaki olumlu etkisi daha

fazladır. 5E öğretim yöntemiyle yapılan ders etkinliklerindeki artışın ders kitabına dayalı yapılan ders etkinliklere göre son test puanlarındaki artışın yüksek olduğu görülmektedir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi, deney grubunun matematiğe karşı tutum testi ön test ortalaması ile son test ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark olup olmadığıyla ilgilidir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe karşı tutum testi ön test ortalama puanları ile son test ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	T	P
Ön Test	26	55,83	9.487	-2,8	.03
Son Test	26	77,16	11.695		

Deney grubu öğrencileri matematiğe karşı tutum testi ön test ortalamaları ile son test ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{(25)} = -2,8$, $p < 0.05$). Deney grubunun matematiğe karşı tutum testi son test ortalama puanı $\bar{X} = 77,16$, matematiğe karşı tutum testi ön test ortalama puanına $\bar{X} = 55,83$ göre daha yüksektir. Bu farklılık anlamlı düzeydedir. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde değişmiştir.

Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt problemi, kontrol grubunun matematiğe karşı tutum testi ön test ortalaması ile son test ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark olup olmadığıyla ilgilidir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe karşı tutum testi ön test ortalama puanları ile son test ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 21’da verilmiştir.

Tablo 21. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum testi ön test ortalamaları ile son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	T	P
Ön Test	27	56,08	10,910	-0,632	.062
Son Test	27	60,94	10,892		

Kontrol grubu öğrencileri matematiğe karşı tutum testi ön test ortalamaları ile son test ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{(26)} = -0.632$, $p > 0.05$). Kontrol grubunun matematiğe karşı tutum testi son test ortalama puanı $\bar{X}=60,94$, matematiğe karşı tutum testi ön test ortalama puanına $\bar{X}=56,08$ göre daha düşüktür. Fakat tutum puanlarındaki bu düşme anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları uygulamadan sonra değişmemiştir.

Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın altıncı alt problemi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum testi son test ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark olup olmadığıyla ilgilidir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında matematiğe karşı tutum testi puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum testi son test ortalamalarına göre t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	T	P
Deney	26	77,16	11,695	2,87	0.01
Kontrol	27	60,94	10,892		

Deney ve kontrol grubu öğrencileri matematiğe karşı tutum testi son test ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{(51)} = 2,87$, $p < 0.05$). İstatiksel olarak deney ve kontrol grupları arasında matematiğe karşı tutumları bakımından fark gözlenmiştir. Deney grubunun matematiğe karşı tutum testi son test puan ortalaması $\bar{X}=77,16$, kontrol grubunun matematiğe karşı tutum testi son test puan ortalaması $\bar{X}= 60,94$ ’tür. Buradan yola

ıkarak 5E modeline uygun etkinliklerle işlenen derslerde öğrenciler birbirleriyle etkileşimde bulunur, bilgilerini paylaşır, derse aktif olarak katılır ve en önemlisi etkili öğretimin mevcut olduğu bir sınıf ortamı oluşmaktadır. Bu da öğrencilerin derse olan tutumunu olumlu yönde etkilemektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümde deneysel çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak sonuçlar üzerinde durulmuştur.

Deneysel çalışma kapsamında oluşturulan bu çalışmada, deney grubu için 5E öğrenme modeli yaklaşımı, kontrol grubu için ders kitabına dayalı eğitim yöntemi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlere bağlı olarak ortaya çıkan bağımlı değişkenler ise Cebir Başarı Testi ve Matematiğe Karşı Tutum Testi' dir. Ayrıca araştırma bulguları neticesinde, hem bu uygulamaya hem de bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Sonuçlar

Bu çalışmada, 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumuna etkisi araştırılmıştır. Gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Bu çalışmada 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile ders kitabına dayalı eğitimin gerçekleştirildiği kontrol grubuna “Cebir Başarı Testi” ön test olarak uygulanarak elde edilen bulgular deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki cebir başarılarının istatistiksel açıdan birbirinden çokta farklı olmadığı görülmektedir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarına “Matematiğe Karşı Tutum Testi” ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgular deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki matematik dersine karşı tutum testinin istatistiksel açıdan farklı olmadığını göstermektedir. Araştırmanın bu iki bulgusundan çalışmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin çalışma öncesi hem cebir başarıları hem de matematik dersine karşı tutumları bakımından birbirine denk olduğu sonucu çıkarılabilir

5E modeline göre cebir öğrenen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, cebirsel ifadeler konusunda uygulanan cebir başarı testi son test puanları ortalaması ($\bar{X} = 20,01$) iken ders kitabına dayalı eğitimin gerçekleştirdiği yöntemle cebir öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusunda uygulanan cebir başarı testi son test puanları ortalaması ($\bar{X} = 13,8$) olarak bulunmuştur. Aradaki sayısal fark istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı görülmüştür ($t_{(51)} = 4.02$, $p < 0.05$). Bu bakımdan elde edilen verilere göre deney grubuna uygulanan 5E öğrenme döngüsü modeli, öğrencilerin cebirsel ifadeler konusunda gelişimini arttırmada ders kitabıyla yapılan öğretimden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. 5E modeliyle cebiri öğrenen öğrencilerin daha çok yönlü düşündükleri ve problemin çözümü için farklı ihtimalleri göz önüne aldıkları görülmüştür.

Öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olmalarından yola çıkarak 5E öğrenme döngüsü modelinin cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde etkili bir model olduğu sonucuna varılabilir. Yapılan araştırmalar bu çalışmayı destekleyecek yönde tutarlılık göstermektedir. Öztürk (2013), yaptığı çalışmasında 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlilik ve tutum üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu görmüştür. Yıldız ve Es, (2015, s.148-156), 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerinin öğrencilerin geometri başarılarına ve geometrik düşünme düzeylerine olumlu etkisinin fazla olduğunu görmüştür. Bıyıklı (2013), 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş olan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutumlarına olumlu etkisi olduğunu görmüştür. Tuna (2011), Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelini kullanmış ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri, akademik başarıları ve trigonometri bilgilerinin kalıcılığında olumlu bir artış olduğunu görmüştür. Pulat (2009), 5E öğrenme döngüsünün 6.sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştırdığı çalışma neticesinde öğrencilerin başarısının arttığını ve matematik yönelik olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna varmıştır. Özsevgeç (2006) tarafından fen ve teknoloji eğitimi alanında yapılan araştırma sonuçları, 5E modelinin öğrenci başarısı üzerinde pozitif yönde etkili olduğunu ve öğrencilerin kavramsal gelişimlerini arttırdığını göstermiştir. Kör (2006), fen ve teknoloji eğitimi alanında gerçekleştirdiği çalışmasında, 5. Sınıf öğrencileri için 5E modeline göre geliştirdiği materyallerin, kavramların öğrenilmesinde ve yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu, öğrencileri aktif hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Bu araştırmalar da 5E modelinin ğrenci başarıları üzerinde pozitif yönde etkili olduğunu ve öğrencilerin kavramsal gelişimlerini arttırdığını göstermektedir.

5E modelinin öğrencilerin cebirsel ifadeler konusu ile ilgili yanlış bildikleri kavramların düzeltilmesini ve bilmedikleri kavramların oluşmasını sağladığı sonucuna varılabilir. Baki ve Kartal (2002), ğrencilerin cebirsel bilgilerini işlem ve kavram bilgisi bağlamında değerlendirdikleri araştırma sonuçları doğrultusunda, öğrenmenin işlemsel değil, işlem ve kavram bilgisine dengeli bir şekilde yer veren kavramsal öğrenme ile gerçekleşebileceği üzerinde durmuşlardır. Bu araştırma ile elde edilen sonuçlar araştırmacıların bu önerilerini destekler niteliktedir.

Kontrol grubu öğrencilerine ders kitabına dayalı eğitim verilmiştir. Kontrol grubuna eğitimin başında ve sonunda “Cebir Başarı Testi” n test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada, ders kitabına dayalı eğitim gören kontrol grubu ğrencilerinin eğitimden önceki ve sonraki cebir başarıları arasında istatistiksel açıdan az da olsa anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmanın bu bulgusundan ders kitabına dayalı gerçekleştirilen eğitimlerin az da olsa öğrencilerin başarısına olumlu etkisinin olduğu sonucunu çıkartılabilir. Araştırmanın bu sonucunu destekler şekilde Olkun (2008), ders kitabına dayalı eğitimin öğrencilerin kendi çevresi ile etkileşimde bulunarak matematik kavramlarını kazanmasına olanak tanımadığını ifade etmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına verilen eğitimin, öğrencilerin cebir başarılarını geliştirip geliştirmedeğini belirlemek için eğitimden önce ve sonra “Cebir Başarı Testi” uygulanmıştır. Öğrencilerin eğitimden sonraki cebir başarı testi ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Araştırmanın bu bulgusuna göre 5E ğrenme döngüsü modeline uygun ğretim etkinliklerine göre yapılan eğitimin, ders kitabına dayalı eğitime göre öğrencilerin başarılarının geliştirilmesinde olumlu etkisinin daha fazla olduğu sonucunu çıkartılabilir. Bu sonuç yapılan bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Erdoğdu (2011), çalışmasında 11. sınıf elektrik akımı ve lambaların parlaklığı konularında yapılandırmacı 5E ğrenme Modeli’nin akademik başarı ve tutum üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonunda, deney ve kontrol grubunda yer alan ğrencilerin Elektrik Akımı Başarı Testi ve Lambaların Parlaklığı Başarı Testi son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. Benzer şekilde Başer (2008), “5E Modeline Uygun ğretim Etkinliklerinin 7. sınıf ğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi”

adlı çalışmasının sonucunda çember, daire ve silindir konularını öğrenmede, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline yönelik etkinliklerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduklarını belirtmiştir.

5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin gibi sözel olarak cebirsel ifade kurmayı ve verilen cebirsel ifadeye uygun sözel ifade yazmayı, verilen farklı değişkenler için hesaplama yapmayı, cebirsel ifadelerle toplama çıkarma yapmayı, cebirsel ifadelerin anlamını açıklamayı ve bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpma kazanımlarını gibi temel ifadelerin anlamlarını anlamlandırmada ve öğrencilerin öğretim öncesi matematiğe karşı tutumlarının değişimi sağlamada etkili bir model olduğu söylenebilir. Bu durumun uygulanan modelde, materyallerin kullanılması, gruplar arası tartışmalar yaparak fikir alış verişinin sağlanması ve öğrencilere kendi bilgilerini kendilerinin oluşturmalarına olanak sağlayan öğrenme ortamlarının oluşturulması sonucu ortaya çıktığı söylenebilir.

Araştırmacının gözlemlerine göre derslerin 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı etkinliklerle işlenmesinin sınıf atmosferini pozitif yönde etkilediği sonucuna varılabilir. Derslere öğrencilerin aktif katılımları sağlanarak onların yaparak ve yaşayarak öğrenmeler gerçekleştirmelerinin öğrenmeyi daha kalıcı hale getirdiği söylenebilir. 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerde öğrenme ilgisi ve isteği oluşturmada etkili olduğu ve özgüvenlerinin gelişmesine katkı sağladığı ulaşılan bir başka sonuçtur. Günlük hayat durumlarından seçilen etkinlik ve örneklerin öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştırdığı söylenebilir. 5E öğrenme döngüsü modelini oluşturan her aşamada etkinlikler, çalışma kağıtları ve materyaller kullanılması ile öğrencilerin derse olan ilgilerinin sürekliliği sağlanabilir. Aynı zamanda bu şekilde öğrencilerin soyut olan kavramları somut olarak anlamalarına yardımcı olduğu sonucuna varılabilir. Ayrıca derslerin grup çalışması şeklinde yürütülmesinin öğrenciler arası işbirliğini ve dayanışmayı arttırdığı, onlar arasında fikir alış verişini sağlayarak konunun öğrenilmesini kolaylaştırdığı söylenebilir. Bu konuda Boddy, Watson ve Aubusson (2003)'ün çalışmaları ile Bozdoğan ve Altunçekiç (2007) tarafından fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yapılan bir çalışmanın sonuçları ile uyum içerisindedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modeli kullanılarak, öğrencileri araştırmaya, keşfetmeye, sorgulamaya ve yorum yapmaya yönlendirerek bilginin kalıcılığını arttırılabileceğini, öğrencilerin işbirliği ve grup etkileşimi sağlanarak sosyal gelişim ve iletişim becerileri geliştirilebileceğini ve özgüvenlerini arttırılabileceğini, dersi monotonluktan kurtararak öğrencinin derse karşı dikkat ve motivasyonunu sağlanabileceğini, öğrencilerin derse olan ilgi ve merakını

yükseltilebileceğini ve öğrencilerin el becerilerinin geliştirilebileceğini belirttikleri tespit edilmiştir. Kısacası 5E öğretim döngüsü modelinin öğrencilerin hem bireysel (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor) hem de sosyal olarak gelişmesine etkili olacağı dile getirilmiştir. Bayar (2005) fen bilgisi öğretimi alanında yaptığı çalışmasında, 5E modeline göre hazırlanan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak zengin deneyimler sahibi olmalarını sağladığını ve öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiğini tespit etmiştir. Gürses (2006) fen bilgisi eğitimi alanında, 5E modeline göre hazırladığı materyalin içeriğinde yer alan ve geleneksel içerikten farklı olan karikatür, resim, dikkat çekici etkinliklerin ve günlük hayatla kurulan bağlantıların öğrencilerin başarılarını artırdığını belirlemiştir. Çalışmada aynı zamanda değerlendirme basamağında kullanılan oyun, bulmaca gibi alternatif değerlendirme tekniklerin öğrencilerin ilgisini çektiği ve öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır. Bayar (2005) ve Gürses (2006)'in çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar bu çalışmadaki sonuçları destekleyecek yöndedir (Bayar ve Gürses' den aktaran: Özsevgeç, 2006).

5E öğrenme döngüsü modeline dayalı hazırlanan etkinliklerin uygulanmasında karşılaşılan en büyük sorunlardan birinin zaman problemi olduğu söylenilebilir. Bu sonuç birçok araştırmada görülmektedir (Ergin, 2006; Balcı, 2005). Uygulama sırasında müfredatta cebirsel ifadeler konusu için ayrılan süre yetersiz gelmiştir. Bunun sebebinin 5E öğrenme döngüsü modelinin beş basamaktan oluşması ve bu basamaklarda yapılacak etkinliklerin iki ders saati içinde yetiştirilememesi olduğu söylenebilir. Ayrıca, 5E öğrenme döngüsü modelinin bir diğer dezavantajı da sınıf hâkimiyetinin ve düzeninin kolaylıkla sağlanamamasıdır. Özellikle sınıf mevcudunun fazla olması 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulanmasında sıkıntı oluşturabilir. Bu sonuç Bozdoğan ve Altunçekiç (2007)'in fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmanın sonuçları ile uyum içerisindedir.

5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konularındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumuna etkisinin araştırıldığı bu çalışmanın sonuçları kısaca şu şekilde özetlenebilir;

- ✓ Öğrencilerin eğitim öncesi matematik dersine karşı tutumları ile cebirsel ifadeler konusuna hazır bulunuşluk düzeyleri düşüktür. 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerine göre yapılan eğitim öğrencilerin cebir başarılarını olumlu etkilemiştir.
- ✓ 5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerine göre yapılan eğitim öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu etkilemiştir.

- ✓ Ders kitabına dayalı yapılan eğitim öğrencilerin cebir başarılarını az da olsa olumlu etkilemiştir.
- ✓ Ders kitabına dayalı yapılan eğitimin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumuna olumlu etkisi yoktur.

Öneriler

5E öğrenme döngüsü modeline uygun öğretim etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumuna etkisi üzerine yapılan bu çalışmanın bulgularına dayanarak bazı önerilere değinilmiştir.

Bu öneriler aşağıdaki başlıklar altında sunulmuştur.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Öğretim öncesi öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler yeni konuların öğretiminde oldukça önemlidir. Bu yüzden öğrencilerin ön bilgileri tespit edilerek derslerde gerekli tedbirler öğretmen tarafından alınmalıdır.
2. Derslerin 5E öğrenme döngüsü modeline göre işlenebilmesi için Matematik dersi, öğrencilerin daha zengin yaşantılar geçirmelerini, araç-gereçlerle birebir etkileşime girebilmelerini ve günlük hayatlarında karşılaşılabilecekleri somut yaşantılarla destekleyerek ilk elden deneyimler kazanmaları ve benzer uygulamaların yapılabilmesi ve yapılandırmacı yaklaşımın etkin bir şekilde eğitim sistemine yerleştirilebilmesi için öncelikle gerekli fiziki koşulların ve teknolojik donanımın sağlanması gereklidir.
3. Bilgilerin doğrudan öğrencilere verilmesi onların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini engelleyebilir. Bu nedenle öğretmenler derslerinde öğrencileri aktif kılan yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenci merkezli yaklaşımları tercih etmelidirler.
4. 5E öğrenme döngüsü modeline uygun etkinliklerin öğrenci düzeyine uygun, ilgi çekici ve öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırabilmesine olanak sağlayacak nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.
5. Öğretmenlerin derslerinde 5E Öğrenme döngüsü gibi yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenme ve öğretim modellerini uygulayabilmeleri için, onlara bu konuda hizmet içi eğitim verilmelidir.

6. Üniversite son sınıf öğrencilerine ödev ve proje olarak bu tür modeller araştırma amaçlı verilip, bu modellere uygun ders etkinlikleri hazırlattırılıp, uygulamaları istenebilir. Bu örnek ders işlenişlerinin yetkili kişilerce değerlendirilmesi sağlanmalıdır. Bu tür çalışmalar, yapılandırmacı yaklaşım ve bunu temel alan 5E modelinin matematiğin diğer konularında öğretmen adaylarının mesleğe atıldıklarında bu yöntemler hakkında bilgi sahibi olmalarına ve kullanmalarına imkân verecektir.

• **Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler:**

- 1) 5E öğrenme döngüsü modelinin etkililiğini inceleyen araştırmalar çoğunlukla fen eğitimi alanında yoğunlaşmaktadır. Bu modelin matematik eğitiminde etkililiğini inceleyen araştırmaların artırılması literatüre katkı sağlayacaktır. Bu tür çalışmaların uygulanabilirliğine ait veriler toplanmalıdır.
- 2) Benzer çalışmalar daha büyük örneklemeler üzerinde ve daha uzun zaman dilimlerinde uygulanabilir.
- 3) Cebir öğretiminde yapılan çalışmalar ise genellikle öğrencilerin cebir konularında yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu yanlışları ortadan kaldıracak farklı öğrenme modelleri ve öğretim yöntemlerinin etkililiğini inceleyen çalışmaların artırılması gerekmektedir.
- 4) 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı ders etkinlikler 6. sınıf öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur. Aynı çalışma farklı öğrenim düzeyinde bulunan, daha fazla sayıda öğrenci üzerinde denenebilir.
- 5) 5E modelinin her bir basamağında (giriş, keşif, açıklama, genişletme, derinleştirme, değerlendirme) öğrencilerin konuyu ne kadar kavrayıp, kavramadıklarının yani aşamaların her birinin öğrenci öğrenmesine etkisi incelenebilir.
- 6) Literatür taramasından sonra üzerinde çalışma yapılmayan matematik konuları belirlenerek bu konuların öğretilmesinde 5E öğrenme döngüsü modelinin etkileri araştırılabilir.
- 7) 5E öğrenme döngüsü modelinin her bir aşamasının öğrencilerin başarısına ve matematik dersine karşı tutumuna etkisi araştırılabilir
- 8) 5E öğrenme döngüsü modelinin etkileri diğer öğretim modellerinin etkileri ile karşılaştırılarak yeni araştırmalar yapılabilir

- 9) Farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin cebir başarısına ve matematik dersine karşı tutumuna etkilerinin olup olmadığı araştırılabilir.
- 10) Matematik dersine karşı tutumun geliştirilmesi için sınıf içinde öğretmenin uyguladığı yöntem ve teknikler oldukça önemlidir. Bu bakımdan 5E modeli öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları yönünden etkili olarak kullanılabilir. Yapılacak aktivitelerin, sorulan soruların ve çalışma yapraklarının matematik dersine karşı olan tutumu olumlu yönde değiştirecek şekilde planlanması gerekir.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, F. (2007). *Altın oran ve Fibonacci sayıları*. Ankara: Nobel.
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2006). İlköğretimde 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31.
- Aksu, M. (1991). *Problem çözme süreci*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.
- Altun, M. (2013). *Matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Arıkan, R. (2000). *Araştırma teknikleri ve rapor yazma*. Ankara: Gazi.
- Ayas, A. (1998). *Fen bilgisi öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Eskişehir Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.
- Ayaş, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 11*, 149-155.
- Aydoğmuş, E. (2008). *Lise 2 fizik dersi iş-enerji konusunun öğretiminde 5e modelinin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim.
- Balcı, S. (2005). *8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramları öğreniminin 5e öğrenme modeli ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başaran, İ. E. (1978). *Eğitime giriş*. Ankara: Bimaş.

- Başer, E. (2008). *5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. sınıftan fen bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünlendirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baykul, Y. (1994). *İlköğretim okullarında matematik öğretimine bakış*. Ankara: Türk Eğitim Derneği.
- Baykul, Y. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar İçin)*. Ankara: Pegem A.
- Bıyıklı, C. (2013). *5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives. the classification of educational goals. handbook I: cognitive domain*. New York: David McKay.
- Bloom, B. (1971) *Handbook on formative and summative events of student learning*. New York: Mc Graw Hill Inc.
- Boddy, N., Watson, K. & Aubusson, P. (2003). A trial of the five es: a referant model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*, 33(1), 27-42.
- Brooks, J. & Brooks, M. (1999). *In search of understanding the case for constructivist classroom*. Alexandria: VA. ASCD.
- Bukova, E. (2002). *Öğrencilerin sayı kavramını anlamasında karşılaştıkları güçlükleri belirlemesi üzerine bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Buntod, P. C., Suksringam P., & Singseevo, A. (2010). Effects of learning environmental education on science process skills & critical thinking of Mathayomsuksa 3 students with different learning achievements. *Journal of Social Sciences*, 6(1), 60-63.

- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel desenler: ön test- son test kontrol gruplu desen*. Ankara: Pegem A.
- Bybee, R. (2002). *Scientific inquiry, student learning, and the science curriculum*. In *Learning Science and The Science of Learning*. Bybee, R. (Ed.). Arlington.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*. Portsmouth: Heinemann
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications*. Colorado: Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Study and National Institutes of Health, 1-65.
- Campbell, M.A. (2000). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force & motion concepts*. MS Thesis. University of Central Florida, Florida.
- Carin, A. A. & Bass, J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Carin, A. A. & Bass, J. E. (2005). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Carreno, B. (2004). Facilitating with "Eeeee's. *strides toward a land ethic*, 9,(1).
- Coşkun, H. (2011). *5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin maddeyi tanıyalım ünitesindeki başarı, tutum ve zihinsel yapılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Creswell, J. W., (1994). *Research design qualitative & quantitative approaches*. London: Sage.
- CSMS (1993). *Childrens' understanding of mathematics*. Athenaum.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. & Keser, Ö. F. (2000, Eylül). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. 19. Fizik Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Çıkla, O. A. & Ersoy, Y. (2001, Eylül). *Teknoloji destekli matematik öğretimi*. Matematik Etkinlikleri Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Ankara.

- Dede, Y. (2004). Değişken kavramı ve öğrenimindeki zorlukların belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 24-56.
- Dede, Y., Yalın, H., Argün, Z. (2002, 16-18 Eylül). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanlışları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., ve Demircioğlu, H. (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21-34.
- Demirel, Ö. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara: Pegem A.
- Demirtaş, A. (1986). *Ansiklopedik matematik sözlüğü*. Ankara: Bilim Teknik Kültür.
- Eisenkraft, A. (2003). Expressing the 5E model. *The Science Teacher*. 70(6), 56-59.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5e öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konuları anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erbaş, A. K. & Ersoy, Y. (2003). Kassel projesi cebir testinde bir grup türk öğrencisinin başarıları ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 18-39.
- Erdem, E. (2001). *Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. (2011). *Elektrik konularının 5E modeline göre öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde 5e modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: "iki boyutta atış hareketi"* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ersoy, Y. (2003). Okullarda matematik eğitimi: matematikte okur yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 107-112.
- 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. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertürk, S. (1993). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Metaksan.
- Evans, C. (2004). Learning with Inquiring mind. *The Science Teacher*, 71(1), 27-30.
- Fidan, N. (1986). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Ankara: Alkım.
- Güler, N. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem A.
- Güler, Ş. (1997). *İlköğretim 2. Kademe öğrencilerinin matematik derslerine karşı tutumlarının eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Güven, İ. (2004). Etkili bir öğretim için öğretmenden beklenenler. *Milli Eğitim Dergisi*, 164-165.
- Hacısalıhoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş. & Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi*. Ankara: Asil.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hançer, A. H. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1), 69-81.
- Hiçcan, B. (2008). *5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hokkanen, S. L. (2011). *Improving student achievement, interest & confidence in science through the implementation of the 5E learning cycle in the middle grades of an urban school*. Yüksek Lisans Tezi, Montana State University, Bozeman, Montana.
- Hynd, C. (2001). Persuasion and its role in meeting educational goals. *Theory into Practice*, 40(4), 270-277.

- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kara, Y. & Sesli, E.(2012). Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic test for high school students' understanding of cell division and reproduction. *Journal of Biological Education*, 46(4), 214-225.
- Karamustafaoğlu, S. & Yıldız, B. (2006, 7-9 Eylül). *Fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırıcı yaklaşımla geliştirilmiş etkinliklerin değerlendirilmesi*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Karasar, N. (2012). *Araştırmalarda rapor hazırlama*. Ankara: Pegem A.
- Karip, E. (Ed.). (2007). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Pegem A.
- Keser, Ö. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, , Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kieran, C. (1992). *The learning and teaching of school algebra*. in d.a. grouws (ed.), *handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York.
- Kitt, N. & Leitze, R. (1992). Using homemade algebra tiles to develop algebra and prealgebra concepts. *Mathematics Teacher*, 93(6), 462-520.
- Koç, G. & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa eğitimde yeni paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 174-180.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kör, A. S. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde yaşamımızdaki elektrik ünitesinde görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Lawson, A. E. (1995). The learning cycle. science teaching and the development of thinking. *S. Horne, International Thomsotrowbridgen Publishing*, 164(1), 132-175.
- Lawson, A. E. (2001). Using The learning cycle to teach biology concepts and reasoning patterns. *Journal of Biological Education*, 35(4), 165–169.
- Liao, T. (1992) "Designing microcomputer courseware:Using computer as tools for learning engineering concepts" *Proceedings of the NATO Advanced Study Institue on Advanced Educational Technology in Technology Education*, 20(2), 199-208
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *The Journal of Environmenta Education*, 30(3), 22-28.
- Lorsbach, A. W. (2006). The learning cycle as a tool for planning science instruction. 3 Nisan 2014 tarihinde <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>, sayfasından erişilmiştir.
- Marlowe, B and Page, M., L.(1998). *Creating and sustaining the constructivist classrom*. USA: Corwin.
- MEB. (2005). *İlköğretim matematik dersi (1.-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2006). *İlköğretim okulu matematik programı 6-7-8*. İstanbul: Milli Eğitim Müdürlüğü.
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Müdürlüğü.
- Nazlıççek, N. ve Erktin, E. (2002, 16-18 Eylül). *İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- NCTM. (2000). *Principles & standars for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Newby, D. E. (2004). *Using inquiry to connect young learns to science*. National Charter Schools Instute 13 Şubat 2014 tarihinde <http://www.nationalcharterschools.org> sayfasından erişilmiştir.

- Olkun, S. & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı.
- Olkun, S., & Uçar Toluk, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks.
- Özdal, J., Ünlü, K., Çatak, M., & Sarı, S. (2006, 19-20 Nisan). *A mathematics lesson designed using 5E learning cycle model*. VI. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı'nda sunulmuş bildiri, Doğu Akdeniz Üniversitesi, K.K.T.C.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem A.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *TOJET*, 3(1), 14.
- 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.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, N. (2013). *Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5e öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perkins, David N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, November, 6-11.
- Peterson, R.F., and Treagust, D.F. (1989). Grade-12 students' misconceptions of covalent bonding and structure. *Journal of Chemical Education* 66(3), 459-460.
- Polat, S., & Baş, G. (2012). 5E yapılandırmacı öğrenme modelinin sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin erişim düzeyine etkisi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 68-92.
- Pulat, S. (2009). *5E öğrenme döngüsünün 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale. *Psychometric data. Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5e modelinin etkisi*. Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sarier, Y. (2003). *Lise Matematik Öğretmenlerinin Cebir Öğrenimi Ve Öğretimi İle İlgili Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Saygın, Ö. (2003). *Lise 1 biyoloji dersi hücre konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*. Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Selley, N. (1999). *The art of constructivist teaching in the primary school*. London: David Fulton.
- Senemoğlu, N. (2001). *Kuramdan uygulamaya gelişim ve öğrenme*, Ankara: Gazi.
- Şahin, C. (2006). Milli eğitim bakanlığınca hazırlanan 2005 yılı coğrafya dersi öğretim programı hakkında görüşler ve öneriler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 279-304.
- Şen, M. (2006). *Çoklu zeka kuramına göre yapılan ingilizce derslerinin öğrencilerin güdülenmesi, benlik saygısı, özgüveni ve çoklu zekaları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şentürk, C. (2010). Yapılandırmacı yaklaşım ve 5E öğrenme döngüsü modeli. *Eğitime Bir Sen*, 6(17), 58-62.
- Tall, D. O. (1993). Students' difficulties in calculus. 22 Kasım 2014 tarihinde www.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1993k-calculus-wg3-icme.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Tatar, E., Bilgin, İ., & Ay, Y. (2010). The effect of guided inquiry and open inquiry methods on students' science process skills. *International Conference on New Horizons in Education*, North Cyprus, Famagusta, 703- 709.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel.

- Thompson D. R., & Rubenstein, R. N. (2001)“Learning mathematics vocabulary: *Potential Pitfalls*, 94(4).
- Tınaz Titiz, M. (2000). *Okulda yeni eğitim*. İstanbul: Beyaz.
- Toprakçı, E. (Ed.). (2002). *Eğitim üzerine*. Ankara: Ütopya.
- Trowbridge, L., Bybee, R. (1996). *Teaching Secondary School Science*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/ Prentice Hall.
- Trowbridge, L., Bybee, R., & Powell, J. C. (2000). *Models for effective science teaching. teaching secondary school science strategies for developing scientific literacy*. New Jersey: Columbus, Ohio.
- TTKB. (2004). *Tebliğler Dergisi*, 2563(67).
- Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turgut, M.Fuat., Baker, D., Cunningham, R. & Piburn, M. (1997), *İlköğretim fen öğretimi dünya bankası milli eğitim geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. Ankara: YÖK.
- Türker, H. H. (2009). *Kuvvet kavramına yönelik 5E öğrenme döngüsü modelinin anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Umay, A. (2002). *İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlilik algısına etkisi*. Ankara: V. Ulusal Fen Bilimleri Konresi’nde sunulmuş bildiri, 145-149.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels & achievement in secondary school geometry*. CDASSG Project. University of Chicago.
- Ünal, H. (2003). *Öğrenme halkası yönteminin fen bilgisi dersi “maddelerin sınıflandırılması ve dönüşümleri konusunun öğretilmesinde başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary & middle school mathematics*. Virginia: Commonwealth University.

- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41(4), 37-43.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalıcı kuram ve öğrenme öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi*, 8(2), 68-75.
- Yazıcı, S. (2006). Yapılandırıcı yaklaşımın epistemik, felsefi ve demokratik temeli. *İlköğretim Eğitim Dergisi*, 1(3), 337-339.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2000). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi.
- Yıldız, A. & Es, H. (2015). 5E Öğrenme döngüsü modelinin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik başarı ve van hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 148-156.
- Yurdakul B. (2007). Yapılandırmacılık. Özcan Demirel (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: Pegem A.
- Yusof, Y. M., Rahman, R. A., Razali, M. R., Abu, M. S., Bakar, M. N. & Tiong, O. C. (1999). *Overcoming mathematical learning difficulties: a case study of collaborative research*. Proceeding 8th Southeast Asian Conference, Manila, Phillipine.

EKLER

EK 1. Matematik Ders Planı

	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Ders Saati	Kazanım
1.Hafta	Cebir	Cebirsel İfadeler	5	<p>1.Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.</p> <p>2.Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.</p>
2.Hafta	Cebir	Cebirsel İfadeler	5	<p>3.Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.</p> <p>4.cebirsel ifadelerin anlamını açıklar</p>
3.Hafta	Cebir	Cebirsel İfadeler	5	<p>5.Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.</p> <p>6. Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.</p>

EK 2. İki Aşamalı Cebir Başarı Testi

Ad ve Soyad:

Sınıf:

Numara:

1) Aşağıdakilerden hangisi cebirsel ifade değildir?

A) $2x+3$

B) $5x-1+2y$

C) $4.3+1$

D) $2a-3b+4c$

İşaretlediğiniz seçeneğin neden cebirsel ifade olmadığını açıklayınız.

.....
.....

2) $3k + 7$ cebirsel ifadesinin cümlesi hangisi olabilir?

A) Kalemлерimin 3 katının 7 fazlası

B) Kalemлерimin 7 fazlasının 3 katı

C) Kalemлерimin 7 katının 3 fazlası

D) Kalemлерimin 3 fazlasının 7 katı

İşaretlediğiniz seçenekteki gibi yazılmasının nedenini açıklayınız.

.....
.....

3)

- Evdeki çikolataların $\frac{1}{4}$ ünü yedim, yediğim çikolata sayısı ne kadardır?
- Damacanada, günde içtiğim su miktarının 2 kat fazlası kadar su vardır. Damacanadaki su miktarı kaçtır?
- Bir deneme sınavındaki soruların 3 katı kadar matematik sorusu çözdüm. Çözdüğüm soru sayısı kaçtır?
a. $x/4$ b. $3y$ c. $2z$ d. $4t$

Yukarıda verilen cebirsel ifadeleri, sözel ifadeler ile eşleştirdiğimizde hangisi açıkta kalır?

A) a B) b C) c D) d

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız. Diğer seçenekleri eşleştiriniz.

.....
.....

4) Aşağıdaki cebirsel ifadelerin verilen sayılara karşılık gelen değerlerini bulunuz.

Çözümünü yandaki boşluğa yazınız.

• $x=3$ için; $x+11 =$		
• $y=5$ için; $y/5+2=$		
• $a=8$ için; $a^2+10=$		
• $m=2$ için; $4.(m+7)=$		
• $h=24$ için; $h/8=$		

5) $a=3$ için aşağıda verilen cebirsel ifadelerden hangisinin değeri en büyüktür?

- A) $3a-2$ B) $4+a$ C) $2a+5$ D) $15-3a$

Verilen değer için her seçenek için çözümünü açıklayarak gösteriniz.

.....
.....

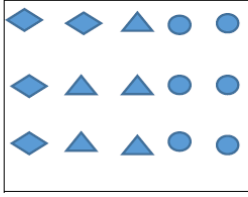
6)“Cebimdeki paraların 3 katının 7 TL fazlası” cümlesine uygun cebirsel ifadesinde cebimdeki para 20TL ise bu ifadenin karşılığı hangi şıkta doğru verilmiştir?

- A) $3a+7=67$ TL B) $3.(a+7)=41$ TL C) $3a+7=81$ TL D) $3.a-7=53$ TL

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....
.....

7) Aşağıdaki şekilde verilen \blacklozenge bilinmeyeni \blacktriangle pozitif sayma pulunu ve \bullet negatif sayma pulunu göstermektedir. Buna göre belirtilen cebirsel ifade hangisidir?



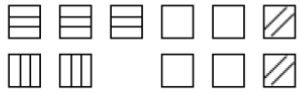
- A) $4x-1$ B) $4x+11$ C) $4x+1$ D) $4x-11$

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....
.....

8)

$\square \square \square \rightarrow x$ $\square \square \square \rightarrow -x$ $\square \rightarrow 1$ $\square \rightarrow -1$ ise aşağıda modellenmiş hali verilen cebirsel ifadenin en sade hali hangisidir?



- A) $2x+2$ B) $x+4$ C) $-x+2$ D) $x+6$

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....
.....

9)

$\square \rightarrow a$ $\square \square \square \rightarrow b$ $\square \square \square \rightarrow 1$ Yanda verilen modele göre $2a+3b+3$ cebirsel ifadesinin modeli aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\square \square \square \square \square \square$ B) $\square \square \square \square \square \square$
 $\square \square \square \square \square \square$ $\square \square \square \square \square \square$

C) $\square \square \square \square \square \square$ D) $\square \square \square \square \square \square$
 $\square \square \square \square \square \square$ $\square \square \square \square \square \square$

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....

10) $3b-2$ cebirsel ifadesi için matematik öğretmeni Tuba'nın yazdığı seçeneklerden hangisi doğrudur?

- 1) Değişken b'dir.
- 2) Sabit terim -2 'dir.
- 3) b'nin katsayısı 3'tür.
- 4) Katsayılar toplamı 5'tir.

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

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....
.....

11) Aşağıdaki cebirsel ifadelerle yapılan toplama ve çıkarma işlemlerini çözümünü yaparak sonuçlandırınız.

a. $(x-3)+(2x-5) =$

b. $(-x-1) + (-2x-3) =$

c. $(-3x+8) - (x+8) =$

d. $(7x-3) - (2x+5) =$

12) Matematik öğretmeni Fatma hanımın tahtaya yazmış olduğu cebirsel ifadelerin hangileri doğrudur?

I- $d+d-1=2d-1$
II- $d+d+d-2=d$
III- $d/2+d/2+1=d/2+1$
IV- $d/2+d/2+3=d+3$



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

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....

13)Aşağıda verilen dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 2 cm fazladır.

Dikdörtgenin çevresini veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?



- A) $2x+2$ B) $4x+2$ C) $4x+4$ D) $2x+4$

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....

.....

14) $5.(b+4)$ cebirsel ifadesinin çarpımı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $5b+4$ B) $5b-4$ C) $5b-20$ D) $5b+20$

Bu seçeneği işaretlemenizin nedenini açıklayınız.

.....

.....

15)Yakup pantolonunu 4 eşit taksitle almıştır.3.taksitte $(2x-3)$ TL para ödemişse pantolonun toplam fiyatı nedir?

- A) $8x-3$ B) $6x-9$ C) $8x-12$ D) $6x-3$

Verilen sorunun çözümünü aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

EK 3. Matematikle İlgili Düşünceleriniz

MATEMATİKLE İLGİLİ DÜŞÜNCELERİNİZ

Ad Soyad :

Sınıf /Numara:

AÇIKLAMA : Aşağıdaki maddeleri dikkatlice okuyunuz. Her madde sizin matematikle ilgili görüşünüzü almaya yöneliktir. Lütfen bu maddelerdeki durumların sizin için ne kadar geçerli olduğunu belirtiniz.

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1	Matematik dersleri zevkli geçer.					
2	Matematik dersinde canım sıkılıyor.					
3	Matematiğim kuvvetlidir.					
4	İleride matematik öğretmeni olmak istiyorum.					
5	Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.					
6	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.					
7	Matematik bilgisi gerektiren konularda başarılıyım.					
8	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.					
9	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.					
10	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.					

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
11	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.					
12	Matematik ödevlerinden nefret ederim.					
13	Matematik başarılı olduğum bir derstir.					
14	İleride matematikle ilgili bir alanda çalışırsam başarılı olabilirim.					
15	Matematiği neden okumak zorunda olduğumuzu anlayamıyorum.					
16	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.					
17	Matematik dersi beni bunaltıyor.					
18	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimleri rahatça anlar.					
19	Çalışırsam matematikten iyi notlar alabilirim.					
20	Matematik öğretmenleri çalışkandır.					

EK 4. 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Olarak Geliştirilen Örnek Bir Ders Planı

DERS PLANI 1

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Cebirsel İfadeler

Kazanımlar:


1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.


ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ


1) GÜDÜLEME (ENGAGE) AŞAMASI

Günlük hayatımızda karşılaştığımız bir durumun fotoğrafları gösterilir ve resimlerin öğrenciler tarafından incelenmesi için süre verilir.


Tuba









Mustafa



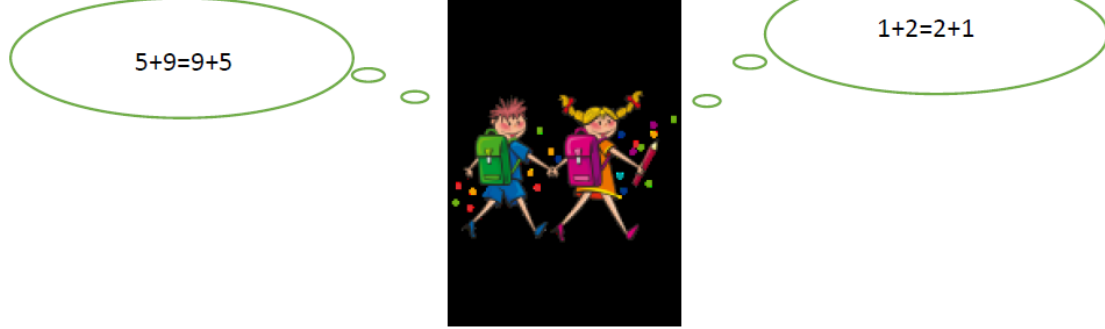




Yukarıdaki resimleri inceleyen öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur.

- Tuba'nın kasadan sırasıyla geçirdikleri nelerdir?
- Mustafa'nın kasadan sırasıyla geçirdikleri nelerdir?
- Tuba'nın aldığı meyveleri kasadan geçirme sırasıyla, Mustafa'nın aldığı meyveleri kasadan geçirme sırası arasında nasıl bir fark vardır?
- Tuba ile Mustafa'nın aldıkları aynı mıdır?
- Bu duruma benzer başka ne gibi örnekler verebiliriz?

Aşağıdaki resim öğrencilere gösterilerek resimle ilgili sorular sorulur. Böylece öğrencilerin derse karşı olan ilgileri artmış olur.



- Okuldan eve gitmekte olan Ali ve Ayşe' nin sizce bahsettikleri konu nedir?
- Önceki resimle bu resmin arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Bu ilişkiyi açıklayabilir misiniz?
- Giriş aşamasında kesinlikle konu anlatılmaz. Anlatılacak konunun ne olduğu bile söylenmez.

2) KEŞFETME (EXPLORE) AŞAMASI

Öğrencilerin öğrenmeye aktif olarak katıldıkları aşamadır. Öğrenciler 5'er kişiden oluşan gruplara ayrılır. Öğretmen etkinlikler hakkında kısa bir bilgi verir ve her bir gruba aşağıdaki 4 etkinlik yaptırılır.

Etkinlik 1:

- Matematik defterlerinizi kapatınız.
- Cetvellerinizle matematik defterlerinizin çevresini hesaplayınız.
- Çevresini kaç buldunuz?
- Çevreyi aynı bulan gruplar var mı?
- Defterinizin çevresini ölçmek için kaç ölçme yaptınız?
- Daha az ölçme yaparak (cetveli daha az kullanarak) defterinizin çevresini nasıl hesaplıyorsunuz?
- Kaç ölçme yeterli oldu?

Bu etkinliği grup başkanlarının tahtada göstermeleri sağlandı.

Her grup farklı sonuçlar tahtaya yazmıştır, Bu durumun standartlaşması için öğretmen şu soruyu yöneltir

- Çevre bulurken bir kısa kenar 2 ile çarpılır ve bir uzun kenar 2 ile çarpılır çarpım sonuçları toplanır.
- Şimdi çevreyi nasıl bulabileceğimizi gösteren simgeler yazalım.
- 2 kısa+2 uzun (şimdi bunu daha kısaltalım).
- $(2k + 2u)$ yazmış olduğumuz formül neyi göstermektedir?
- $\Ç = 2k+2u$ açıklamasını yaptılar.

Etkinlik 2:

- Bakkala ekmeğe almaya gittiğinizde; ne kadar ödeme yapacağımızı nasıl hesaplıyorsunuz?
- 1 ekmeğe=0,75 TL
2ekmeğe=1,50 TL
3 ekmeğe= 2,25 TL
Şimdi 100 ekmeğe için bu durum nasıl ifade edilir?
Ödeyeceğimiz tutarı belirlemek için nasıl işlem yapmalıyız? (Ekmeğe Fiyat X Adet = Tutar)
- Bu duruma ekmeğe dışında da başka örnekler verebilir misiniz?
- Bu durum ekmeğe dışında ki durumlarda da geçerli olduğunu söylüyorsunuz. O halde bunu sözel olarak nasıl ifade edebiliriz?
- Öğrencilerden Fiyat X Adet = Tutar olduğunu bulmalarını beklenir.

Ekmeğe alırken ödeyeceğimiz para ekmeğinin fiyatı ile adedinin çarpımına eşit. Bunu(ekmeğe dışında da geçerli olduğundan) daha genelde fiyat X miktar = tutar diye açıklıyoruz.




Etkinlik 3:

- Bir baba küçük oğluna verdiği paranın iki katı kadar büyük oğluna harçlık vermektedir.
- Küçük çocuğa 10 lira zam yapan babanın büyük çocuğa ne kadar zam yapacağını bulunuz.
- Aradaki ilişkiyi nasıl bulduğunuzu tarif ediniz.
- Bu tarifi matematiksel olarak gösteriniz.
- Büyük çocukla küçük çocuğun aldığı para arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Bu ilişkiyi matematiksel olarak ifade edelim.

Etkinlikler boyunca öğretmen rehber konumundadır. Öğrencilerin yaptıkları yanlışlıkları hemen düzeltmek yerine onlara gerekli ipuçlarını verir.

3) AÇIKLAMA (EXPLAIN) AŞAMASI

Bu aşamada ilk olarak öğrenciler elde ettikleri bulguları arkadaşları ile paylaşırlar. Daha sonra öğretmen formal açıklamaları öğrencilere yapar.

- İlk resimde kasadan aldıklarını geçirecek olan Tuba ile Mustafa'nın 3 portakal ve 2 elmayı farklı sırayla kasadan geçirmeleri ödenen paranın değişmediği, $3 \text{ portakal} + 2 \text{ elma} = 2 \text{ elma} + 3 \text{ portakal}$ sadece sıralamanın değiştiği görülmüştür.
- İkinci resimde ise çocukların $1 + 2 = 2 + 1$ ve $5 + 9 = 9 + 5$ ile yine ilk resimde sözel olan ifadenin matematiksel olarak verilen örnekleri fark etmeleri sağlandı. Konuya toplama işleminin değişme özelliğinin sezdirilmesi ile başlanmıştır. Burada amaçlanan her bir terimin bir değerinin olduğu ve bu değeri işlem sırasında yeri değiştiğinde kaybetmediği göstermektir. Asıl amaç ise sayılar ile onları temsil eden cebirsel ifadelerin harfleriyle özdeşleştirilmesi için ilk adımın atılmasıdır.
- Çevre etkinliğinde öğrencilere tüm kenarları ayrı ayrı ölçmeden daha az ölçümle çevrenin nasıl bulunabileceğini, bu durumu sözel ifade değil de harflerle nasıl ifade edebileceklerini keşfetmeleri sağlanmıştır. Bu durum ekmek-fiyat ve baba-oğul etkinlikleri ile verilen simgeler yerine harflerin kullanılabilmesi kavratılmaya çalışılmıştır.
- Bu etkinliklerle problemi matematik diliyle yazmanın kolay bir yolu olduğu bunun da işleyeceğimiz cebirsel ifadelerle mümkün olacağı belirtilmiş. Hatta öğrencilere “Sözü uzatma, kolay bir yol var demek istiyorsan onu anlat” mı diyorsunuz? Şeklinde sorular yöneltilerek, “Evet kolay bir yol var ve bu yol yine (harflerle belirlediğimiz) genel sembollerimizi bu defa bilinmeyen yerine kullanacağız” şeklinde açıklamalar yapılmış.
- “Problemlerde bilinmeyeni bir sembole veya bir harfle gösterebiliriz. Bu sembol  ,  ,  gibi semboller olabileceği gibi a, b, c, .. harflerinden biri de olabilir.” Açıklaması yapılmıştır.

Dersin öğretmen tarafından anlatıldığı bu aşamada öğretmen düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi drama, video gösterimi gibi farklı yöntemleri de kullanır.

4) DERİNLEŞTİRME (ELABORATE) AŞAMASI

Gerekli düzeltme ve açıklamalar yapıldıktan sonra işlenen konuya yeniden dönülür.



Elif, Kübra ve Emin'in yaşları toplamının 16 'dır. Yukarıda bu üç kişi yaşlarıyla ilgili konuşmaktadır.

- Acaba bu üç kişinin her biri kaç yaşındadır?
- Bu ve benzeri soruları çözmek için çözüm yolu geliştireceğiz.

Adım 1)

Bi sayının 3 katı denildiğinde, sayı bilinmediği için sayı yerine \blacklozenge alınırsa bunun 3 katı $3 \cdot \blacklozenge$ şeklinde gösterilir.

Adım 2)

Bir sayının 5 eksiği denildiğinde, sayı bilinmediği için sayının yerine \blacktriangle alınırsa bunun 5 eksiği $\blacktriangle - 5$ şeklinde gösterilir.

Adım 3)

Beyza'nın yaşının 4 katının 3 fazlası denildiğinde, Beyza'nın yaşına b dersek, Beyza'nın yaşı 4 katı $4b$ olur. Beyza'nın yaşının 4 katının 3 fazlası $4b + 3$ olur.

Yukarıdaki örneklerden sonra "İçinde en az bir bilinmeyen bulunan ifadelere cebirsel ifade denir." Tanımı yapılır.

Adım 4)

Bir miktar parayı aralarında eşit paylaşan 5 kardeşten her birinin aldığı parayı cebirsel olarak ifade edelim.

Paylaştırılan para P TL olarak alınırsa, P TL 5 kişiye paylaştırılacağı için her birinin aldığı para $\frac{P}{5}$ olur.

“ Bir cebirsel ifadede kullanılan x, y, z, ... gibi harflere veya $\blacklozenge, \blacktriangle, \blackstar$... gibi sembollere değişken (bilinmeyen) denir.” Tanımı yapılır.

“Bulalım Öğrenelim” etkinliği öğrencilere yaptırılır. Öğretmen gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin etkinliği yapmaları yönünde teşvik eder. Bu aşamada öğrencilerden daha fazla sorumluluk ve doğruluk beklenir.

BULALIM ÖĞRENELİM

Öğrencilerin cebirsel ifade olanları işaretlemeleri istenmektedir.

$8.a + 3$	$4.2-5$	$\frac{4}{7}$	$C+6$
$5.(3 + 6)$	$B + 25$	$227-k$	$3.a-6$

Öğrencilerin kartlardaki ifadeleri eşleştirmeleri istenmektedir.

Bir sayının 5 fazlası	Bir sayının 3 eksiği	Bir sayının 4 fazlasının 2 katı	Bir sayının 2 katının 4 fazlası
Bir sayının çeyreğinin 9 eksiği	Bir sayının üçte ikisinin 7 fazlası	Bir sayının 7 fazlasının üçte ikisi	Bir sayının 8 eksiğinin altıda beşi
Bir sayının 3 fazlasının 5 katı	Bir sayının 5 katının 3 fazlası	Bir sayının 4 eksiğinin yarısı	Bir sayının dörtte üçü
Bir sayının 2 fazlasının Çeyreği	Bir sayının çeyreğinin 2 fazlası	Bir sayının 7 katının 10 fazlası	Bir sayının 10 fazlasının 7 katı

$\frac{n}{4} - 9$	$2.n + 4$	$n - 3$	$\frac{n - 4}{2}$
$5.(n + 3)$	$7(n + 10)$	$n + 5$	$2.(n + 4)$
$\frac{2}{3}n + 7$	$7n + 10$	$\frac{2(n + 7)}{3}$	$\frac{3x}{4}$
$\frac{n + 2}{4}$	$\frac{5(n - 8)}{6}$	$5n + 3$	$\frac{n}{4} + 2$

Daha sonra cebirsel ifadeleri verilmiş olan karttaki ifadelere uygun kendi örnekleriyle sözel ifadeler yazmaları istenmiştir. Böylece derinleşme aşaması bitirilmiş, Öğrenciler gerekli kazanımları kazanması sağlanmıştır.

5) DEĞERLENDİRME (EVALUATE) AŞAMASI

Değerlendirme etkinliğin sadece son aşamasında yapılması beklenmez. Süreç boyunca da değerlendirme yapılabilir. Öğrencilerin istenilen kazanıma ulaşip ulaşamadıklarını belirlemek için mevcut etkinliklerin içerisinde yer alan ölçme soruları aracılığıyla 5E nin basamaklarının istenilen doğrultuda gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilir. Bu değerlendirme aşaması not verme amaçlı değildir.

Neler Öğrendik? Adlı Çalışma Kağıdı

“Neler Öğrendik?”

1) $3.(a+5)$ cebirsel ifadesine uygun cümle aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bir sayının 3 katının 5 fazlası.
- B) Bir sayının 5 fazlasının 3 katı.
- C) Bir sayının 5 fazlasının 3 katı.
- D) Bir sayının 3 katının 5 fazlası.

2) “Bir sayının 4 fazlası” cümlesine uygun cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x+4$
- B) $4.x+4$
- C) $x-4$
- D) $4x$

3)



Uğur öğretmen sınıftaki öğrencilerin 3 fazlasının 4 katı cümlesine uygun cebirsel ifade yazmalarını istemiştir. Hangi öğrencinin cevabı doğrudur?

Arzu= $4.(x+3)$ Rahime= $4.x+3$ Feyza= $3.(x+4)$ Nurdan= $3.x+4$

- A) Arzu
- B) Rahime
- C) Feyza
- D) Nurdan

4) $19 + y$ cebirsel ifadesine uygun cümle aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Fatma 19 yaşındadır. y yıl sonra yaşı kaç olur.
- B) Bir sayının 19 eksiği.
- C) Sefa'nın kilosunun 19 katı.
- D) Zeynep'in boyunun yarısının 18cm fazlası.

5) Aşağıda verilenlerden kaç tanesi cebirsel ifadedir?

- i. $5-4$
- ii. $B-3$
- iii. $2c+5$
- iv. $4.(a+1)$
- v. $\frac{1}{2}$

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

6)



Emre kendi yaşının kardeşinin yaşının 4 katından 2 eksik olduğunu söylemektedir. Emre'nin yaşının cebirsel ifade olarak eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4.(a-2)$ B) $2.a-4$ C) $4.a+2$ D) $4.a-2$

7)



“Dolaptaki portakalların 6 eksiğinin üçte biri” cümlesine uygun cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{a-6}{3}$ B) $\frac{a}{3}-6$ C) $a-\frac{6}{3}$ D) $3a-6$

8) Aralarında 3'er yaş fark olan 3 kardeşten en büyüğünün yaşını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $k+6$ B) $k+3$ C) $k+12$ D) $k+9$

9) Serkan dede cebindeki parayı 7 torununa eşit şekilde paylaşmıştır. Bir torununa düşen parayı veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $b.7$ B) $b+7$ C) $b-7$ D) $\frac{b}{7}$

10)Günde 75 simit satan satıcının a tane simit sattıktan sonra elinde kalan simit sayısını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $75 + a$ B) $75 - a$ C) $a - 75$ D) $30 - a$