T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİBİLİM DALI

DİDAKTİK DURUMLAR TEORİSİ VE 5E ÖĞRENME MODELİNİN TEORİK OLARAK VE UYGULAMA ESNASINDA KARŞILAŞILAN YAŞANTILAR BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe ALAR KOÇDEMİR

BURSA
2019

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

DİDAKTİK DURUMLAR TEORİSİ VE 5E ÖĞRENME MODELİNİN TEORİK OLARAK VE UYGULAMA ESNASINDA KARŞILAŞILAN YAŞANTILAR BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe ALAR KOÇDEMİR

Danışman
Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN

BURSA
2019

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Ayşe ALAR KOÇDEMİR

06/05/2019

Tarih, İmza

EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 25/03/201

Tez Başlığı / Konusu: Didaktik Durumlar Teorisi ve 5E Öğrenme Modelinin Teorik Olarak ve Uygulama Esnasında Karşılaşılan Yaşantılar Bakımından Karşılaştırılması/Eğitim ve Öğretim

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam XXI+197 sayfalık kısmına ilişkin 25/03/2019 tarihinde şahsım tarafından "Turnitin" adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %2'dir.
Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç/dahil
3. 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

İmza

Tarih 25/03/2019

Adı Soyadı: Ayşe ALAR KOÇDEMİR

Öğrenci No: 801432002

Anabilim Dalı: İlköğretim

Programı: Matematik Eğitimi

Statüsü: ☒ Y.Lisans ☐ Doktora

Danışman
Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN
Tarih

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"Didaktik Durumlar Teorisi ve 5E Öğrenme Modelinin Teorik Olarak ve Uygulama Esnasında Karşılaşılan Yaşantılar Bakımından Karşılaştırılması" adlı Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan	Danışman
Ayşe ALAR KOÇDEMİR	Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN

İlköğretim ABD Başkanı

Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

İlköğretim Anabilim Dalı'nda 801432002 numara ile kayıtlı Ayşe ALAR KOÇDEMİR'in hazırladığı "Didaktik Durumlar Teorisi ve 5E Öğrenme Modelinin Teorik Olarak ve Uygulama Esnasında Karşılaşılan Yaşantılar Bakımından Karşılaştırılması" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 10/06/2014 günü 10:20 - 12:20 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı/başarısız)** olduğuna **(oybirliği/oy çokluğu)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)

Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN

Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Bahtiyar BAYRAKTAR

Uludağ Üniversitesi

ÖNSÖZ

Öncelikle lisans eğitimimde olduğu gibi yüksek lisans eğitimimde de bana yol gösteren ve ihtiyaç duyduğum her konuda yardımcı olan danışman hocam Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN' e;

Tez jüri üyeliğimi kabul ederek yaptığım çalışmaya dair yaptıkları eleştirilerle kendimi geliştirmemi sağlayan çok değerli hocalarım Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN ve Dr. Öğr. Üyesi Bahtiyar BAYRAKTAR' a

Özellikle ders planlarının hazırlanması ve uygulanması kısmında yardımcı olan ve her ihtiyaç duyduğumda gösterdiği sevecen ve hoşgörülü tavrıyla bizlere kapısını açan değerli hocam Prof. Dr. Murat ALTUN'a;

Tüm yüksek lisans eğitimim sürecinde bana her türlü çalışma kolaylığı sağlayan ve desteğini hiç bir zaman esirgemeyen müdürüm Nuri Dursun GÜLTEKİN'e;

Hayatımın her aşamasında yanımda olan annem Ümmüş ALAR ve babam Kamil ALAR'a;

Bu süreçte elinden gelen her konuda yardımını esirgemeyen sevgili dostum Sevgi GÜNENÇ'e;

Tez yazma sürecinde yapmış olduğu yardımlardan ötürü değerli hocam Arş. Gör. Semih KALE' ye;

Hayatta sahip olduğum en değerli varlığım canım oğlum Halil İbrahim KOÇDEMİR'e ve her zaman yanımda olan hayat arkadaşım Mustafa KOÇDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayşe ALAR KOÇDEMİR

Özet

Yazar : Ayşe ALAR KOÇDEMİR

Üniversite : Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı : İlköğretim Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı : Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı : XXI+197

Mezuniyet Tarihi :

Tez : Didaktik Durumlar Teorisi ve 5E Öğrenme Modelinin Teorik Olarak ve Uygulama Esnasında Karşılaşılan Yaşantılar Bakımından Karşılaştırılması

Danışmanı : Doç. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTİN

DİDAKTİK DURUMLAR TEORİSİ VE 5E ÖĞRENME MODELİNİN TEORİK OLARAK VE UYGULAMA ESNASINDA KARŞILAŞILAN YAŞANTILAR BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışmanın amacı didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin teorik olarak ve uygulama esnasında oluşan yaşantılar bakımından karşılaştırılıp benzer ve farklı yönlerini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli genel özellikleri bakımından incelenmiştir.Bu amaç doğrultusunda nitel çalışma yöntemleri kullanılmıştır ve araştırma durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın verileri döküman incelemesi ve gözlem yöntemiyle toplanırken örneklem seçiminde ‘Amaçlı

Örnekleme' kriterleri benimsenmiştir.5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi yapılandırmacılık felsefenin etkisiyle ortaya çıkmıştır ve her ikisi de bilginin öğrenciler tarafından yapılandırılmasını sağlama sürecine açıklık getirmeye çalışmaktadır. 5E öğrenme modelinde bulunun beş aşamalı öğrenme süreci ile benzer şekilde didaktik durumlar teorisi kapsamında bir adidaktik ortamda gerçekleştirilen öğrenme sürecinde de beş aşamaya rastlanmaktadır. Bu çalışmada öncelikle bu aşamaların teorik çerçevede barındırdıkları öğretmen ve öğrenci davranışlarının yanı sıra model ve teorinin genel özellikler bakımından karşılaştırılması yapılmıştır. Daha sonra altıncı sınıf ve yedinci sınıf öğrenci grupları iki alt gruba ayrılarak her sınıf seviyesindeki öğrencilere aynı konunun öğretimi farklı yöntemle gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Altncı sınıf öğrencilerinden oluşan bir gruba orantı kavramına giriş konusu öğretimi 5E öğrenme modeli bağlamında, diğer gruba ise didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan adidaktik öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan bir gruba benzerlik kavramı öğretimi 5E öğrenme modeli bağlamında, diğer gruba ise didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan adidaktik ortamda gerçekleştirilmiştir. Sonra bu uygulamalarda karşılaşılan yaşantılar aşamalar boyutunda karşılaştırılmıştır.Araştırmanın sonucunda didaktik durumlar teorisi ile 5E öğrenme modelinin teorik olarak benzeştiği ve farklılaştığı noktalar tespit edilmiş ve uygulamada karşılaşılan yaşantılardan benzer yaşantıları barındıran aşamalar ile farklı yaşantıları barındıran aşamalar ortaya konulmuştur.

Anahtar sözcükler: Adidaktik öğrenme ortamı, benzerlik, didaktik durumlar teorisi, orantı, 5E öğrenme modeli.

Abstract

Author : Ayşe ALAR KOÇDEMİR

University : Uludağ University

Field : PrimaryEducation

Branch : Mathematics Education

Degree Awarded : Master's Degree

Page Number : XXI+197

Degree Date :

Thesis : The Comparison of Didactical Situations Theory and 5E Learning Model Theoretically And in Terms of the Experiences Encountered During the Application

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

THE COMPARISON OF DIDACTICAL SITUATIONS THEORY AND 5E LEARNING MODEL THEORETICALLY AND IN TERMS OF THE EXPERIENCES ENCOUNTERED DURING THE APPLICATION

The aim of this study is to reveal the similar and dissimilar ways of didactic situations theory and 5E Learning model theoretically and in terms of the experiences encountered during the application. In this respect, didactic situations theory and 5E learning model were examined in terms of their general characteristics. In accordance with this purpose, qualitative study methods were used and the research was designed as a case study. While collecting the data with the method of examining documents and observing, purposive sampling criteria were adopted in the selection of the samplings.5E Learning Model and didactic situations theory have

emerged with the effect of constructivism philosophy and both have tried to clarify the process in which the information is constructed by the students. Similar to the five-stage learning process that is available in the 5E learning model, there are also five stages in a learning process realized in an adidactical environment that is within the scope of didactical situations theory. In this study, besides these stages including teacher and student behaviours in the theoretical framework, model and theory were compared in terms of general characteristics. Then, dividing 6th and 7th grade students into two sub-groups, the teaching of the same topic to the students of each class level was attempted to be carried out with different methods. Teaching the topic of introduction to proportionality concept regarding 5E learning model to one group including 6th grade students was carried out, and to the other group, it was carried out in an adidactical environment that is within the scope of didactical situations theory. Teaching similarity concept in the context of 5E learning model to a group including 7th grade students was carried out and to the other group, it was carried out in an adidactical environment that is within the scope of didactical situations theory. Then, experiences encountered in these applications were compared in the dimension of stages.As a result of the study, some points at which didactical situations theory and 5E learning theory resembled and differentiated theoretically were identified and the stages including similar experiences of the experiences encountered in the applications and some stages including different experiences were revealed.

Keywords: Adidactic situation, didactic situations theory, proportion, similarity, 5E learning model.

İçindekiler

Sayfa No

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI iii

ÖNSÖZ v

Özet vi

Abstract viii

İçindekiler x

Tablolar Listesi xvii

Şekiller Listesi xx

Kısaltmalar Listesi xxi

1. Bölüm: Giriş 1

1.1. CKC Teorisi 1

1.2. APOS Teorisi 2

1.3. Sezgisel Kuram Teorisi 2

1.4. Van Hiele Teorisi 2

1.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi 2

1.6. Zoltan Dienes'in Matematik Öğrenme Teorisi 3

1.7. Didaktiğin Antropolojik Teorisi 3

1.8. Didaktik Dönüşüm Teorisi 3

1.9. Didaktik Durumlar Teorisi 3

1.10. RBC Soyutlama Teorisi 4

1.11. 5E Öğrenme Modeli 4

1.12. Probleme Dayalı Öğretim Modeli 4

1.13. Dörtlü Bilgi Modeli 4

1.14. Enstrümental Oluşum Teorisi 4

1.15. Problem Durumu 5
1.16. Araştırmanın Amacı 6
1.17. Araştırmanın Önemi 6
1.18. Varsayımlar 8
1.19. Sınırlılıklar 8
1.20. Tanımlar 9
2. Bölüm: Literatür 10
2.1. Didaktik Durumlar Teorisi 10
2.1.1. Durum kavramı 11
2.1.1.1. Sorumluluk aktarma aşaması (Devolution) 13
2.1.1.2. Eylem aşaması (Action) 14
2.1.1.3. İfade etme aşaması (Formulation) 15
2.1.1.4. Onaylama aşaması (Validation) 15
2.1.1.5. Kurumsallaştırma aşaması (Institutionnalization) 15
2.2. 5E Öğrenme Modeli 16
2.2.1. Giriş aşaması (Enter-Engage) 18
2.2.2. Keşfetme aşaması (Exploration) 19
2.2.3. Açıklama aşaması (Explanation) 20
2.2.4. Derinleştirme aşaması (Eleboration) 21
2.2.5. Değerlendirme aşaması (Evoluation) 23
3. Bölüm: Yöntem 25
3.1. Araştırma Modeli 25
3.2. Örneklem ve Çalışma Grubu Seçimi 32
3.3. Veri Toplama Araçları 34
3.4. Verilerin Toplanması 35
3.5. Verilerin Analizi 43
3.6. Geçerlik ve Güvenirlik 45

4. Bölüm: Bulgular ve Yorum 48
4.1. Araştırmanın Birinci Problemine İlişkin Bulgular 48
4.1.1. 5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinin genel özellikler bakımından incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular 52
4.1.1.1. Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öncüsü ve oluşumu bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması 52
4.1.1.2. Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öğrenme ortamı ve içerik tasarımı bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması 55
4.1.2. 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi I 60
4.1.2.1. 5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 60
4.1.2.2. 5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 61
4.1.2.3. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 63
4.1.2.4. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 65
4.1.2.5. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 67
4.1.2.6. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 68
4.1.2.7. 5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 70

4.1.2.8. 5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 71

4.1.2.9. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 73

4.1.2.10. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 74

4.1.3. Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi II 75

4.1.3.1. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 76

4.1.3.2. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 77

4.1.3.3. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi...78

4.1.3.4. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 79

4.1.3.5. Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 80

4.1.3.6. Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 81

4.1.3.7. Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının

belirlenmesi 82
4.1.3.8. Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 83
4.1.3.9. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 84
4.1.3.10. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi 85
4.2. Araştırmanın İkinci Problemine İlişkin Bulgular 86
4.2.1. Ders planlarının incelenmesi..... 87
4.2.1.1. Ders planı 1'in amacı ve içeriği 87
4.2.1.2. Ders planı 2'nin amacı ve içeriği 89
4.2.1.3. Ders planı 3'ün amacı ve içeriği. 90
4.2.1.4. Ders planı 4'ün amacı ve içeriği. 91
4.2.2. Ders planları uygulama sürecinde oluşan öğrenme ortamlarının 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi aşamaları bakımından incelenmesi..... 92
4.2.2.1. Ders planı 1 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi 92
4.2.2.1.1. Giriş aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 92
4.2.2.1.2. Keşfetme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 93
4.2.2.1.3. Açıklama aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi.....99
4.2.2.1.4. Derinleştirme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 103
4.2.2.1.5. Değerlendirme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 104
4.2.2.2. Ders planı 2 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi 105
4.2.2.2.1. Sorumluluk aktarma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 105
4.2.2.2.2. Eylem aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi.....107
4.2.2.2.3. İfade etme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 108
4.2.2.2.4. Onaylama aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi.....108

4.2.2.2.5. Kurumsallaştırma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi.....112
4.2.2.3. Ders planı 3 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi 114
4.2.2.3.1. Giriş aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 114
4.2.2.3.2. Keşfetme aşamasındaki yaşantıların incelenmesi 116
4.2.2.3.3. Açıklama aşamasındaki yaşantıların incelenmesi 119
4.2.2.3.4. Derinleştirme aşamasındaki yaşantıların incelenmesi.....123
4.2.2.3.5. Değerlendirme aşamasındaki yaşantıların incelenmesi.....126
4.2.2.4. Ders planı 4 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi 127
4.2.2.4.1. Sorumluluk aktarma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 127
4.2.2.4.2. İfade etme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi 132
4.2.2.4.3. Onaylama aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi.....133
4.2.2.4.4. Kurumsallaştırma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi.....136
4.2.3. Öğrenme ortamlarında 5e öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi kapsamında oluşan aşamalardan öğretmen ve öğrenci yaşantıları incelenmesi 137
4.2.3.1. Ders planı 1 ve ders planı 2 sürecinde oluşan öğretmen ve öğrenci yaşantıları bakımından benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamaların incelenmesi. 137
4.2.3.2. Ders planı 3 ve ders planı 4 sürecinde oluşan öğretmen ve öğrenci yaşantıları bakımından benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamaların incelenmesi. 142
5. Bölüm: Tartışma ve Öneriler..... 147
5.1. Sonuç ve Tartışma 147
5.1.1. Birinci problem cümlesine ait elde edilen bulguların sonuçları ve tartışması . 147
5.1.2. İkinci problem cümlesine dair elde edilen bulguların sonuçları ve tartışması. 152
5.2. Öneriler..... 166
5.2.1. Alana yönelik öneriler..... 166
5.2.2. Akademik araştırmalara yönelik öneriler..... 167
Kaynakça..... 169
Ekler 181
EK 1. Ders Planı 1 182

EK 2. Ders Planı 2 185
EK 3. Ders Planı 3 188
EK 4. Ders Planı 4 192
Özgeçmiş 196

Tablolar Listesi

Tablo *Sayfa*

1. Araştırma soruları ve veri toplama araçları arasındaki ilişki..... 34
2. Öğrenme süreçlerinin gözlenmesinde uygulama yapılan sınıf düzeyi, kullanılan öğrenme modeli, öğrenilmesi hedeflenen konu ve süre 41
3. 5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar..... 60
4. 5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar..... 62
5. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar..... 63
6. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar..... 65
7. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları 67
8. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları 68
9. 5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları 71
10. 5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları . 72
11. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları 73
12. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları . 74
13. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye

uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 76
14. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 77
15. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 78
16. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 80
17. Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 81
18. Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 82
19. Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 83
20. Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 84
21. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 84
22. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları 85
23. Üçgen çizimleri 90
24. Üçgen çizimleri 91
25. Puzzle modelinde yer alan uzunlukların ilk ve son ölçüleri 102
26. Puzzle parçalarının uzunluklarının ilk ve son ölçümleri 113
27. Gruplar tarafından açıklanan kurallar 121

28. Gruplar tarafından açıklanan kurallar..... 133
29. Ders planı 1 ve ders planı 2'nin uygulama sürecinde karşılaşılan yaşantılar ve bu yaşantıların kapsandığı aşamalar..... 137
30. Ders planı 3 ve ders planı 4'ün uygulama sürecinde karşılaşılan yaşantılar ve bu yaşantıların kapsandığı aşamalar..... 143

Şekiller Listesi

Şekil *Sayfa*

1. Didaktik Durumlar Teorisi'nin temel süreçleri (Erdoğan, 2016) 16
2. 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin teorik karşılaştırılmasından elde edilen bulgulardan oluşturulan kategori ve temalar 50
3. 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin uygulama esnasında karşılaşılan yaşantılar bakımından karşılaştırılmasından elde edilen bulgulardan oluşturulan kategori ve temalar 86
4. Puzzle problemi (Brousseau, 1997'den uyarlanmıştır) 88
5. Puzzle problemi (Brousseau, 1997'den uyarlanmıştır) 89
6. Öğrencilerin çalışmaya puzzle modeli üzerine uzunlukları yazma görüntüsü 93
7. Bulunan kural doğrultusunda elde edilen yeni puzzle modelinin oluşturulması görüntüsü 98
8. Öğrencilerin çözüm yolunu açıklamak için yaptıkları çalışmanın görüntüsü 99
9. Öğrencilerin çözümü açıklamak için yaptıkları sunum çalışmasının görüntüsü. 100
10. Yeni problem durumunu çözen öğrencilerin sunumunun görüntüsü 103
11. Puzzle problemi (Brousseau, 1997'den uyarlanmıştır) 105
12. Öğrencilerin kural bulma çalışmalarının görüntüsü 109
13. Doğru kurala ulaşan öğrencilerin çalışma görüntüsü 111
14. Doğru kuralı bulan grubun sözcüsünün sunum görüntüsü 111
15. Keşfetme aşamasındaki öğrencinin ölçüm çalışması görüntüsü 116
16. Öğrencilerin açı ölçme çalışmaları görüntüsü 117
17. Öğrencilerin bulmuş oldukları kuralı yazma çalışması görüntüsü 120
18. Soruda ifade edilen bahçenin şekli 123
19. Öğrencilerin üçgenlerin kenar uzunluklarını ölçme çalışması görüntüsü 128
20. Öğrencilerin buldukları kuralı yazma çalışmaları görüntüsü 130

Kısaltmalar Listesi

BSCS: Biological Sciences Curriculum Study
(Biyoloji Müfredatı İyileştirme Çalışmaları)

cm: Santimetre

IBM: International Business Machines
(Uluslararası İş Makineleri)

1. Bölüm

Giriş

Günümüz teknolojisinin takip edilmesi güç bir şeklide hızla değişip geliştiği inkâr edilemez bir gerçektir. Bu değişim her alanı etkilemiş ve beraberinde yeni ihtiyaçlar oluşturarak hayatımızın merkezinde yer almıştır. Bu değişime ayak uydurma zorunluluğu ile eğitim öğretim alanında da yeni araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar doğrultusunda yeni öğrenme kuramları, öğrenme teorileri, öğrenme modelleri, öğretim içerikleri, kavramlar, yöntem ve stratejiler keşfedilmiştir.

Bilim ve teknolojinin matematikten bağımsız gelişmesi düşünülemeyeceğine göre var olan eğitim anlayışlarının sorgulandığı, yalnızca öğretilecek olan bilgiye odaklanmanın başarıyı sağlamada yeterli olmadığının görüldüğü son zamanlarda matematik eğitimi gibi oldukça değişime ve gelişime açık olan bir alanda fazlasıyla yenilikler ortaya atıldığını söylemek mümkündür. Son yıllarda ortaya çıkan ve matematik öğretiminin de etkilendiği yeni öğretim anlayışlarının neler olduğuna yönelik bir literatür incelemesi yaptığımızda da yeni teori, kuram ve modellere rastlanmaktadır. Bunlardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

1.1. CKC Teorisi

Matematik eğitimi alanında yapılan araştırmaların yalnızca farklı ortamlarda gerçekleşen öğrenme süreçlerinin analizlerinde yalnızca öğrenci davranışlarına yer verilmesinin yeterli olmadığını düşünen Balacheff (2013), öğrencilerin nasıl bir anlamlandırma süreci geçirdiklerinin de ortaya konulduğu bir modelin gerekliliği düşüncesiyle Anlayış (Conception), Bilme (Knowling), Kavram (Concept) kelimelerinin İngilizce baş harflerinden oluşan ve önemli özelliklerinden birisinin de matematik

alanındaki çalışmaları bilgisayar teknolojileriyle ilişkilendirmek olduğu üç aşamalı CKC teorisini geliştirmiştir (Arslan & Uzun, 2016).

1.2. APOS Teorisi

Temelinde ileri seviyedeki matematik kavramlarının öğrenciler tarafından hangi zihinsel yapıların oluşturulması sonucunda öğrenildiğinin yer aldığı, Eylem (Action), Süreç (Process), Nesne (Object), Şema (Schema) kelimelerinin İngilizce baş harflerinden adını alan bir teoridir (Çetin & Oktaç, 2016).

1.3. Sezgisel Kuram Teorisi

Öğrencilerin birbirleriyle ilişkili olmayan konuların öğrenilmesi sürecinde önceden bildikleri yöntemleri uygulamasını bazı temel kurallar çerçevesinde inceleyen bir kuramdır (Bingölbali,2016).

1.4. Van Hiele Teorisi

Bireyin geometriyi öğrenme sürecini görsel, betimsel, basit çıkarım, çıkarım ve sistematik düşünme şeklinde isimlendirilen beş süreçle açıkladıkları teoridir (Duatepe Paksu, 2016).

1.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi

Hollandalı bir matematik eğitimcisi olan Hans Freudanthal tarafından geliştirilen ve temelinde öğrencilere yeni bir şey öğretilmesi sürecinin kendi deneyimleri ya da düşlerinde yer alan problem durumlarıyla başlatılması düşüncesinin bulunduğu kuramdır (Alacacı, 2016).

1.6. Zoltan Dienes'in Matematik Öğrenme Teorisi

Dienes'in 1960'lı yıllarda başlattığı çalışmaları neticesinde temelinde matematiksel kavramların öğrenilmesi için farklı materyal ve yaşantıların gerekliliğinin bulunduğu matematik eğitimi alanında geliştirilmiş bir teoridir (Karakuş, 2016).

1.7. Didaktiğin Antropolojik Teorisi

Matematik öğrenme sürecini obje, kurum ve birey kavramlarını temel alarak inceleyen teoridir (Sağlam Arslan, 2016).

1.8. Didaktik Dönüşüm Teorisi

Bilimsel bir bilginin öğrenilmiş bir bilgiye dönüşümü sürecindeki değişimleri konu edinen teoridir (Yavuzsoy Köse, 2016).

1.9. Didaktik Durumlar Teorisi

Brousseau'nun 1970'lı yıllarda Piaget'in bireyin kendi öğrenmelerini kendisinin yapılandırması düşüncesinden etkilenmesiyle oluşturulan ve temelinde bireyin öğrenmesinin gerçekleşmesi için gerekli ortam ve gerekli durumun öğretmen tarafından tasarlanması sonucunda öğrencinin gerçekleştirdiği etkileşimler sonucunda öğreneceği düşüncesinin yer aldığı teoridir (Gök ve Erdoğan, 2017). Brousseau teori kapsamında üç farklı ortamdan bahsetmektedir ve bu durumlar içinde teorinin de merkezinde yer alan adidaktik öğrenme ortamında sağlanan öğrenme sürecinde sorumluluk aktarma aşaması (devolution), eylemaşaması (action), ifade etmeaşaması (formulation), onaylamaaşaması (validation), kurumsallaştırmaaşaması (institutionnalisation) olmak üzerede öğrenmenin beş aşamanın gerçekleşmesiyle sağlandığından bahsedilmektedir.

1.10. RBC Soyutlama Teorisi

Bilginin oluşma sürecini inceleyen, Tanıma (Recognizing), Kullanma (Building with), Oluşturma (Constructing) kelimelerinin İngilizce baş harflerinden oluşan teoridir (Yeşildere İmre &Türnüklü, 2016).

1.11. 5E Öğrenme Modeli

1960'lı yıllarda Atkin ve Karplus tarafından oluşturulan üç aşamalı öğrenme modelinin yapılandırmacılığın etkisiyle Rodger Bybee tarafından geliştirilip düzenlenmesi sonucunda öğrencilerin öğrenmesini beş aşamalı bir süreçten geçmesiyle açıklandığı ve ismini bu beş aşama olan Enter, Exploration, Explanation, Eleboration, Evoluation aşamalarının baş harflerinden aldığı öğrenme modelidir (Tuna, 2011).

1.12. Probleme Dayalı Öğretim Modeli

İlk olarak tıp eğitiminde kullanılıp sağlanan başarı sonucunda probleme dayalı öğretim modelini tanımlayıp diğer sınıf düzeylerinde etkinlikler sunulması sonucunda yaygınlaşan, temel amacı öğrencilerin öğretmen tarafından geliştirilen bir problemin çözümü esnasında öğrenmelerinin gerçekleşmesi olan modeldir (Kılıç, 2016).

1.13. Dörtlü Bilgi Modeli

Öğretmen adaylarının matematik öğretiminin geliştirilmesinin amaçlandığı ve bileşenlerinin Temel Bilgi, Dönüşüm Bilgisi, İlişki Kurma Bilgisi ve Beklenmeyen Olaylar Bilgisi olduğu modeldir (Bukova-Güzel & Kula Ünver, 2016).

1.14. Enstrümental Oluşum Teorisi

Matematik öğretiminde araç kullanımının incelenmesini içeren teoridir (Özdemir Erdoğan, 2016).

Kısaca açıklanan bu model, teori ve kuramların kendi içlerinde incelenmelerinin yanı sıra birbirleriyle karşılaştırılmasının da yapılması kuşkusuz bu yeniliklerin benimsenmesinde önemli rol oynayacağı düşüncesiyle bu model, teori ve kuramlar içinden didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin karşılaştırılmasının yapılması düşüncesinin çıkış noktası olmuştur.Bu sebeple bu çalışmada hem teorik karşılaştırma hem de uygulama esnasında oluşan yaşantıların karşılaştırılması yapılmaya çalışılmıştır. Literatürde yer alan kuram, teori ve modeller içerisinden bu ikisinin seçilmesinde ise her ikisinde de öğretim sürecinin beş aşamalı bir şekilde tanımlanması etkili olmuştur. Bu sebeple de aralarında olan benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

1.15. Problem Durumu

Matematik eğitiminde oluşan yenilikler neticesinde oluşturulan teori, model ve kuramlar incelendiğinde bunlar arasında yer alan G.Brousseau'nun kurucusu olduğu didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan bir adidaktik öğrenme ortamında gerçekleştirilen öğrenme sürecinin sahip olduğu beş aşama ile yapılandırmacı yaklaşımda oldukça fazla kullanılan formlardan biri olan 5E öğrenme modelinde yer alan beş aşamamanın özellikle öğrenci ve öğretmen davranışları bakımından ne derece benzeştiği merakını uyandırmaktadır. Bu merak neticesinde araştırmacı tarafından 5E öğrenme modelinin ve didaktik durumlar teorisinin hem teorik karşılaştırmasını hem de uygulama esnasındaki yaşantıların karşılaştırılmasını içeren bir çalışmaya başlama kararı alınmıştır.

Bu sebeple bu araştırmanın problemleri

a) "5E öğrenme modeli ile didaktik durumlar teorisinin teorik açıdan benzer ve farklı yönleri nelerdir?"

b) “5E öğrenme modeli ile didaktik durumlar teorisinin uygulama esnasında oluşan yaşantılardan benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamalar nelerdir?” olarak tanımlanmaktadır.

1.16. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelini konu edinen araştırma ve çalışmaların taranıp elde edilen dokümanların detaylı analizi neticesinde teorik olarak benzer ve farklı yönlerini ortaya koymak ardından da iki farklı sınıf seviyesinde hazırlanan ikisi 5E öğrenme modeline göre ikisi didaktik durumlar teorine göre olmak üzere dört ders planı çerçevesinde gerçekleştirilen öğrenme süreçlerinin barındırdığı yaşantıların analizleri sonucunda 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamalardan benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamaların ortaya konulması ile literatüre katkı sağlamaktır.

1.17. Araştırmanın Önemi

Değişen eğitim anlayışları neticesinde artık öğretmenlerin öğrencilere bilgiyi aktaran konumundan oldukça uzaklaşarak öğrencinin bilgiye kendi ulaşması sürecinde onlara eşlik edecek kimi zaman yol gösterecek bir rehber konumuna geldiğini söylemek mümkün olacaktır. Oluşan bu değişimin kaynağında ise benimsenen eğitim anlayışının artık yapılandırmacılık temelli olmasının bulunduğunu söylemek mümkündür. Yapılandırmacılık bireyde gerçekleşen öğrenme sürecinin nasıl bir yol izlediğini açıklamaya yönelik bir eğitim felsefesidir (Burkam & Smerdan, 1999). Yapılandırmacılığın temelinde, bireyin bilginin pasif alıcısı olmasının aksine bilgiyi kendi zihninde anlamlandırdığı ve anlamlandırma sürecini de bireyin kendinde var olan yapılarda değişik yaparak ya da yeni bir yapı oluşturarak gerçekleştirdiği yer almaktadır (Senemoğlu,2009).

Meydana gelen bu değişime adapte olması gereken öğretmenlere de yol gösterici araçlar sunulmasının bu noktada en çok ihtiyaç duyulan durumlardan olduğu açıktır. İşte burada devreye matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar ve ortaya çıkan yeni yaklaşımlar devreye girmektedir. Gelişen eğitim anlayışı neticesinde artık matematik eğitimi için amaç, öğrencilerin yeniden icat süreçlerine rehberlik edip onları desteklemek olmuştur (Freudenthal, 1973). Özetle, matematik öğretmek matematiğin yeniden doğuşu için şartları oluşturmaktır. Matematik eğitimi gibi gelişime ve değişimi oldukça açık olan ve sürekli yeni yaklaşımların bulunduğu bir alanda öğretmenlerin ve öğretmen adayların da bu yaklaşımlardan haberdar olup bu yenilikler doğrultusunda derslerini planlayarak uygulama yapabilmeleri şüphesiz eğitimin kalitesini arttıracaktır. Fakat bu uygulamaları gerçekleştirebilmeleri için onlara sunulacak örnek teşkil edebilecek uygulamaların olması da gerekmektedir. Bu araştırma kapsamında karşılaştırılması yapılacak olan 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin de öğretmenlere uygulama alanında yardımcı olacak metotlar sunduğunu söylemek mümkün olacaktır.

Gerekli literatür incelemesi yapıldığında 5E öğrenme modeline dair yapılan çalışmaların didaktik durumlar teorisine oranla oldukça fazla olduğu görülmektedir. Böylesine yaygın bir kullanıma sahip olan bu öğrenme modelinin kendisiyle aynı felsefik yaklaşımı benimsemiş olan bir başka teoriyle karşılaştırılmasının sunulmasının literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü yapılan araştırmalar neticesinde 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin hem teorik olarak hem de uyulama esnasında karşılaşılan yaşantılar bağlamında karşılaştırılmasının yapıldığı bir başka çalışmaya rastlanılmamıştır.

Diğer yandan yapılması planlanan bu araştırma öncesi literatür incelendiğinde 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleştirilen çalışmalara oldukça fazla rastlamak mümkün

görünse dahi didaktik durumlar teorisi kapsamında yapılan çalışmalar oldukça azdır. Bu da göstermektedir ki bu çalışmanın öğretmenlere yeni bir teori kapsamında ders uygulama örneği sunması sebebiyle hem öğretmenlere hem de araştırmacılara katkı sağlayacaktır.

1.18. Varsayımlar

Araştırmalarda kabul edilen varsayımlar doğrulanmasına gerek duyulmayan ve araştırmaların başında doğru olarak kabul edilerek çalışmaya başlanılan durumlar bütünüdür. Bu araştırma kapsamında;

a) Araştırmaya dâhil edilen kaynakların yapılacak bu çalışma için yeterli olduğu,

b) Yapılan uygulamaların gerçekleştirildiği ortamda bulunan öğretmen ve öğrencilerin doğal davrandıkları,

c) Bazı kararların alınmasında uzman görüşüne başvurmanın yeterli ve yerinde olduğu varsayılmıştır.

1.19. Sınırlılıklar

Yapılan her araştırmada araştırmacılar tarafından yapılmak istenilse de yapılamayan bazı durumlar oluşabilmektedir. Bu tür durumlar araştırmaların sınırlılıkları olarak adlandırılmaktadır. Bu araştırmada yer alan sınırlılıklar şu şekildedir;

a) Araştırmada elde edilen bulgular yöntem kısmında ayrıntılı olarak belirtilmiş olan yerlerden elde edilen dokümanlar ile Bursa ili Osmangazi ilçesi bir İmam Hatip Orta Okulu 2017-2018 eğitim öğretim yılı 27 altıncı sınıf ve 26 yedinci sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.

b) Araştırmada gerçekleştirilen uygulamalar benzerlik konusunun öğretimi ve orantı kavramına giriş kapsamında yer alan etkinliklerle sınırlıdır.

1.20. Tanımlar

Didaktik: Bireyin bilgiyi edinme sürecini daha iyi hale getirmenin yollarını araştıran bilim dalıdır.

Millieu: Bir öğrenme ortamında öğrenciye etki eden ve öğrencinin etkilendiği herşeydir (Brousseau, 1997).

5E Öğrenme Modeli: Bireyin bir bilgiyi edinmesinin ya da daha önceden sahip olduğu bilgiyi genişletmesinin hedeflendiği öğrenme sürecini beş aşama ile açıklayan öğrenme modelidir.

Didaktik Durumlar Teorisi: Bireyin öğrenmesinin bireye bilgiyi keşfedebileceği bir ortamın hazırlanması ve bireyin bu ortamla etkileşimi sonucunda bilgiyi keşfetmesiyle sağlanacağı düşüncesiyle oluşturulan bir öğrenme yaklaşımıdır.

2. Bölüm

Literatür

2.1. Didaktik Durumlar Teorisi

Yapılandırmacılığın temellerinin atılıp, modern matemetiğin gündemde olduğu ve matematik dersinde içeriğin ne olması gerektiğiyle neyin nasıl öğretilmesi gerektiğinin sorgulanmaya başlandığı 1970' lerin başında Fransız matematik eğitimcisi Guy Brousseau, Piaget'in bireylerin kendi düşüncelerini kendilerinin oluşturabileceği düşüncesinden esinlenmesi üzerine çalışmalarına başlamış ve yaptığı çalışmalarla didaktik durumlar teorisinin temellerini atmaya başlamıştır ve sonrasında da bu teori faklı ülkelerde birçok araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Brousseau & Gibel, 2005).

Didaktik durumlar teorisi, yapılandırmacılığı temel almaktadır ve teorinin en önemli düşüncesi bireyin bilgiyi yapılandırmasını sağlayacak ortam ve öğretimsel durumların oluşturulmasının gerekliliğidir (Erdoğan, Gök & Bozkır, 2014). Teoride genel hatlarıyla matematiksel bilgi, öğretmenin ve öğrencinin rol ve görevleri, öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen, öğrenci-bilgi ve öğrenci-materyal arasındaki etkileşimler üzerinde durulmaktadır (Arslan, Baran & Okumuş, 2011).

Teoride öğrenmenin bilginin öğretmenden öğrenciye aktarılmasıyla değil, öğrencinin içinde bulunduğu ortamda karşılaştığı zorluklarla başa çıkması sonucunda karşılaştığı durumları anlamlandırmasıyla gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu nedenle de öğrencinin öğretilmek istenen bilgiyi kullanmak zorunda olacağı ortamın öğretici tarafından oluşturulması gerekmektedir. Öğrenmenin oyun kapsamında gerçekleştiği bir durum tasarımı düşünüldüğünde öğretmeninin kullanacağı oyunu ve araçları öğrencilerin oyunun kurallarını ve stratejilerini anlamalarını sağlayacak şekilde tasarlayan, öğrenciyi oyuna dâhil eden, öğrencinin de bu kural ve stratejileri kavrayarak öğretilmesi hedeflenen

stratejiyi keşfedip oyunu kazanarak bilgiye ulaşan oyuncu konumunda olduğu görülmektedir. Burada önemli olan öğrencilere sunulan oyunda başarılı olmak için matematiksel bilginin kullanılmasının gerekliliğidir. Aksi takdirde öğrenci yalnızca farklı sosyal davranışlar öğrenmiş olacaktır (Yavuz, Arslan &Kepçeoğlu, 2011). Balacheff (1993), didaktik durumlar teorisinde bilgiyi, öğretmen tarafından hazırlanan ortamda öğretmen – öğrenci-bilgi arasındaki etkileşimler sonucunda öğrencilerin ulaştıkları şeyler olarak açıklamaktadır.

Brousseau bireyin kendi düşüncelerini inşa edebileceği fikrini bazı kavramlarla ele almaktadır. Bu kavramlar; durum, oyun, ortam (millieu), sorumluluk aktarma, eylem, ifade etme, onaylama, kurumsallaştırma başlıkları altında ele alınabilmektedir (Erdoğan, 2016).

2.1.1. Durum kavramı. Didaktik Durumlar Teorisinin en temel kavramı "Durum (Situation)" kavramıdır. Durum öğretilecek konu ile eylemde bulunan özne ve bu ikisi arasındaki tüm koşulların kümesidir (Brousseau & Gibel, 2005). Sensevy ve Mercier (2005) de didaktik durumlar teorisindeki durum kavramını, öğretmen tarafından belirlenen bir öğretimsel hedefin gerçekleşmesi amacıyla oluşturulmuş olan öğrenme bağlamı olarak açıklamaktadır. Arslan ve diğerleri, (2011) "Situation" kelimesini ortam olarak çevirmeyi tercih etmiştir. İlgili disiplinin konu alan bilgisi doğrultusunda öğretilmesi amaçlanan bilgiye dair birden fazla durum oluşturulabilir ve bu durumları kapsayan öğrenme ortamları mevcuttur. Şöyle ki, Brousseau' nun öğretim sürecinde bahsettiği didaktik olmayan durum, didaktik durum ve adidaktik durumun kapsandığı didaktik olmayan öğrenme ortamları, didaktik öğrenme ortamları ve adidaktik öğrenme ortamları olmak üzere üç farklı öğrenme ortamının mevcut olduğu söylenebilmektedir (Arslan, Öztürk, Kirman Bilgin & Taşkın, 2013).

Didaktik olmayan öğrenme ortamları (non-didactical situation), bir bilginin öğrenilmesi hedeflenmeden organize edilen ortamlardır (Bessot, 1994). Diğer bir deyişle, herhangi bir bilgiyi aktarma ya da eğitim öğretim amacı içermeyen durumlardır (Gök & Erdoğan, 2017). Didaktik olmayan ortamlarda da öğrenciler yeni bir bilgi öğrenebilmektedir. Fakat bu bilgi öğretmen tarafından öğretilmesi amaçlanan bir bilgi değildir. Örneğin ortaöğretim düzeyinde bulunan öğrencilere doğal sayılarla işlem yapma bilgisi öğretilmesi hedeflenen bir bilgi sayılmaz fakat bu bilgiyle alakalı ortamlar mevcuttur ve bu ortamlar didaktik olmayan ortamlar olarak adlandırılabilir (Samaniega & Berrare, 1999) ya da çocuklar izledikleri programlardan bilgiler edinebilirler fakat bu bilgiler ebeveynleri tarafından öğretilmesi amaçlanmış bir bilgi olmayabilir. Çocuğun bu programlarla etkileşimi didaktik olmayan bir ortam teşkil eder (Erdoğan, 2016).

Didaktik öğrenme ortamları (didactical situation), öğretmenin belirlediği bir öğretim amacı doğrultusunda, öğretmen tarafından hazırlanan, öğrencilerin hedeflenen kazanımdan haberdar olduğu, çoğunlukla öğretmen merkezli öğretimin yapıldığı ortamlardır. Öğretmen tarafından öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesini ölçmek, var olan bilgilerini değiştirmek veya öğrencilere yeni bilgiler vermek amacıyla bu ortamlar tasarlanabilmektedir (Bessot, 1994). Örneğin öğretmenin sunuş yoluyla anlattığı bir ders didaktik öğrenme ortamı oluşturabilir.

Adidaktik öğrenme ortamları (adidactical situation), sorumluluğun öğrencide olduğu, belirli bir öğretim amacının olduğu fakat bu amacın belirli bir süreliğine de olsa öğrencilerden gizlendiği ortamlardır (Bessot, 1994). Warfield (2006), adidaktik öğrenme ortamlarını, belirli bir süreliğine de olsa öğrencilerin öğretmenden bağımsız olarak araştırma sürecinde olmasına olanak sağlayan ortamlar olarak tanımlamaktadır. Brousseau, adidaktik bir durumu, öğrencinin, öğretmen tarafından yapılan herhangi bir kasti

yönlendirme olmadığında bir problemi çözmek için gerekli bilgiyi kullanmada etkin olduğu bir durum olarak tanımlamaktadır (Masoval, 2005).

Adidaktik durumlarda öğretmenin müdahalelerini en aza indirmek gerekliliğinden ortam tasarlanması büyük önem taşımaktadır. Bir ortamın adidaktik olması için, öğrenci karşılaştığı problemi belirli bir aşamaya kadar çözebilecek önbilgiye sahip olmalı ancak sonuca ulaşacak bilgiye sahip olmamalıdır ve bu doğrultuda başlangıç stratejileri oluşturabilmelidir. Geliştirdiği bu stratejinin yetersiz olduğunu fark ettirecek bir dönüt verici olmalıdır ve bu dönütler sonucunda ortam tekrarlanabilmelidir (Arslan ve diğerleri, 2011). Örneğin geometrik şekillerin öğretilmesi için tasarlanan bir oyuncakta oyunu tasarlayanın belirleyip çocuğun göremediği bir öğretimsel amaç olduğundan adidaktik bir durum olduğu söylenebilir (Erdoğan, 2016).

Bir adidaktik ortamda öğretmen öğrencilerin baş etmek zorunda kalacakları bir durum tasarlamalıdır. Bu ortamda gerçekleşen öğrenme sürecinde öğretmenin tasarladığı bu durumu öğrenciye devretmeyi amaçladığı, sorumluluk aktarma aşaması (devolution), öğrencilerin keşiflerinin oluştuğu eylem (action) aşaması, ulaştıklarını ifade etme durumlarının oluştuğu ifade etme aşaması (formulation), bulduklarını doğruladıkları onaylama aşaması (validation) ve bilginin resmi hale geldiği kurumsallaştırma aşaması (ınstitutionnalisation) olarak adlandırılan aşamalar neticesinde hedeflenen öğrenme gerçekleşmektedir (Brousseau, Brousseau & Warfield, 2014).

2.1.1.1. Sorumluluk aktarma aşaması (Devolution). Adidaktik durumun tasarımcısı olan öğretmenin, öğrencilere sunacağı problem durumunu tanıtmasının gerçekleştiği evre olarak tanımlanan sorumluluk aktarma evresi kapsamında öğretmen öğrenme ortamını hazırlar, problemi öğrencilere sunar ve durumun öğrenciler tarafından anlaşıldığından emin olur (Erdoğan, Gök & Bozkır, 2014).Öğrenci ise etkinlik sürecinde

kendisinden beklenenin ne olduğunu anlamakla yükümlüdür ve bu aşamanın sonunda ne yapacağının farkına varır fakat bilgi edinmeye değil kendisine sunulan problem durumunu çözmeye odaklanmıştır (Güneş & Tapan Broutin, 2017).

Didaktik durumlar teorisinde öğrenme problem odaklı bir duruma uyum yoluyla oluşmaktadır (Artigue, 1994). Teoride bunu sağlamanın mümkün olması için oyun büyük önem verilmektedir. Brousseau bu evrenin gerçekleşmesi için öğrenciler tarafından oyunun kurallarını iyi kavranması, oyunun amacının kavranması, sebep-sonuç ilişkisi olduğunun kavranması, öngörüde bulunmanın gerekliliğinin kavranması, oyunu her zaman kazandıracak olan bir strateji gerekliliğinin kavranması gerektiğini öne sürmektedir (Erdoğan, 2016). Buradan da anlaşıldığı gibi bu evrede öğretmene büyük iş düşmektedir ve özenle hazırlanması gereken bir tasarı gerektirmektedir. Sorunsuz atlatılan sorumluluk aktarma evresi sonrasında da öğrenci görevini sahiplenerek öğretmenin müdehalelerinden bağımsız olarak hareket edebilir hale gelecektir.

2.1.1.2. Eylem aşaması (Action). Öğrencilerin çözümü nasıl bulacağına dair kendi stratejilerini geliştirmeye başladığı yerdir. Öğrencinin millieu ile etkileşiminin başladığı bu aşamada öğrenci birtakım varsayımlarda bulunarak bunlarla millieuya etkide bulunur ve millieudan dönütler alarak varsayımını değiştirir veya geliştirir. Öğrenciler doğru olan çözüme ulaşmış olsalar dahi elde ettikleri bilgiyi henüz ifade edemezler (Brousseau, Brousseau & Warfield, 2009).

Bu aşamayı oyun bağlamında ele aldığımızda ise öğrenciler oyunu yeni öğrenmişlerdir ve deneme-yanılma yöntemiyle çözüme ulaşacakları strateji arayışı içindedirler. Bu evre bazı çözümlerin keşfedilmesine kadar devam edecek bir süreç olduğundan öğrenciler kimi zaman bazı çıkmazlara girerek yanlış stratejiler geliştirebilirler (Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2013). Brousseau (1997) da eylem aşamasını öğrencinin

kararlar almaya başlayarak problemi kendi kendine çözmenin bir yolunu aradığı durum olarak açıklamaktadır.

2.1.1.3. İfadeetme aşaması (Formulation). Bir önceki evrede öğrenci tarafından elde edilmiş olan kişisel stratejinin uygun bir dille ifade edilerek başkalarıyla paylaşıldığı evredir (Erdoğan, 2016). Elde edilmiş olan bilgi bir deneme-yanılma sonucu oluşturulduğundan kişiseldir ve bu nedenle de diğerleriyle paylaşılmalıdır (Yavuz & Kepçeoğlu, 2016). Bu paylaşım yazılı sözlü ya da basit bir matematiksel dil kullanılarak da yapılabilmektedir (Brousseau,2009). Öğretmen ise düzenleyicilik görevini üstlenerek söylenen bilgileri yüksek sesle tekrar edebilir ya da tahtaya yazabilir (Brousseau ve diğerleri, 2009).

2.1.1.4. Onaylama aşaması (Validation). Bir öğrencinin keşfedip dile getirdiği önermelerin geçerliliğinin diğer öğrenciler tarafından tartışıldığı aşama onaylama aşaması olarak adlandırılmaktadır (Brousseau, 1997). Bir önceki evrelerde elde edilen ve dile getirilen teoremlerin ispatlandığı veya çürütüldüğü evredir (Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2013). Bu evrede öğrenci oluşturduğu modeli veya ulaştığı bilgiyi ispatlayarak karşı tarafı ikna etmeye çalışırken karşı taraf ek bilgi isteyebilir, önerisini kısmen ya da tamamen kabul edebilir (Brousseau, Brousseau & Warfield, 2007). Sınıf ortamı tıpkı bir seminer havasına bürünmüştür. Öğretmen teorileri değerlendiren, öğrenciler arası çıkan tartışmalarda arabuluculuğu sağlayan konumundadır (Yavuz & Kepçeoğlu, 2016).

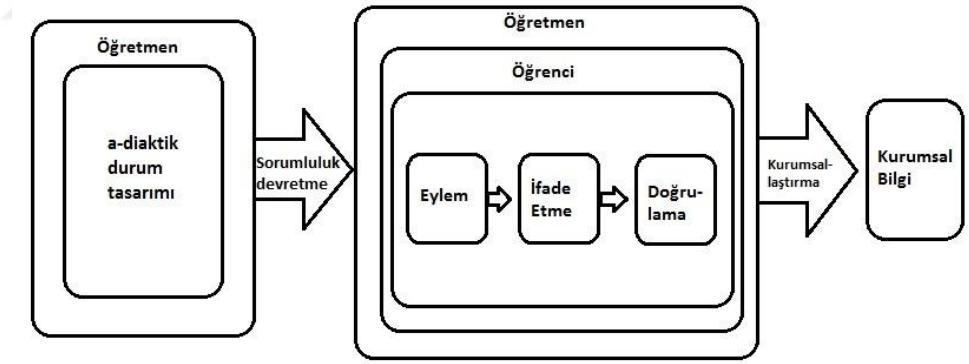
2.1.1.5. Kurumsallaştırma aşaması (Institutionnalization). Öğrenci adidaktik durumlarla karşılaştığında, öğretmenin öğretmek istediği bilgi parçasını oluşturur, ancak bu tür bilgi sosyal olarak kabul edilmiş bilimsel veya kültürel bir bilgi olması gerektiğinden öğretmen öğrencinin üretimini bu bağlamda yerleştirmelidir. Kurumsallaştırma öğretmenin bu tür bir yerleştirme yaptığı evredir (Brousseau, 1997).

Bir önceki aşamalarda öğrenciler tarafından keşfedilen, ifade edilen, doğrulanan veya çürütülen bulgular bu evrede öğretmen tarafından kurumsal bir statüye kavuşturulur (Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2013).Yavuz ve Kepçeoğlu'na (2016) göre öğretmen bu aşamada resmi müfredatta yer alan tanım, terminoloji ve teoremleri dile getirmekle yükümlüdür. Brousseau ise kurumsallaştırmayı şu cümlelerle açıklamaktadır (Brousseau, 1997):

" Kurumsallaştırmada, öğretmen öğrencinin özgür davranışları sonucunda ürettiği bilgiler veya projeler arasındaki ilişkileri tanımlar; böylece onlara bir statü verir." Didaktik Durumlar Teorisi'nin yukarıda açıklanan temel süreçleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1

Didaktik Durumlar Teorisi'nin temel süreçleri (Erdoğan, 2016)



2.2. 5E Öğrenme Modeli

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitime girmesinin ardından değişik modeller öne sürülerek sınıflarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu modeller içerisinde uygulanmasına en sık rastlanılan öğrenme döngüsü modelidir (Kaymakçı, 2015). Öğrenme döngüsü modeli ilk olarak Karplus ve Atkin tarafından 1960 lı yıllarda üç aşamalı (Keşif-Exploration,

Kavram Tanıtımı-Concept Introduction, Kavram Uygulaması-Concept Application) model olarak keşfedilmiştir (Atkin ve Karplus, 1962). Daha sonra ilk kez Karplus ve Thier tarafından 1967 yılında Bilim Müfredatı İyileştirme Çalışması programında bir araştırma dersi planlama modeli olarak kullanılmıştır (Ayas, 1995). Daha sonra bu model Biological Science Curriculum Study-Biyoloji Bilimi Müfredat Çalışması'nın önde gelen araştırmacılarından Rodger Bybee tarafından geliştirilerek beş aşamalı bir model haline getirilmiştir (Keser, 2003;Smerdan ve Burkam, 1999).

Öğretim sürecinde en çok kullanışlı yaklaşımlardan biri olduğu düşünülen 5E modeli İngilizce baş harflerinden oluşan Giriş-Enter, Engage, Keşfetme-Exploration, Açıklama-Explanation, Derinleştirme(Genişletme)-Elaboration, Değerlendirme-Evaluation aşamalarından oluşmaktadır (Çepni, Akdeniz & Keser, 2000; Özmen, 2004; Smerdan & Burkam, 1999).

5E öğretim modeli, yeni bir konunun öğretiminde veya önceden öğrenilmiş olan bir konunun detaylarının öğrenilmesinde oluşan bir süreçtir (Değirmençay, 2010). Bu süreçte öğretmen tarafından problem durumu ortaya konulur, öğrenciler sorunun çözümü için önerilerde bulunurlar ve bu çözümler sınıfça tartışılarak doğru olan sonuca ulaşılır. Öğretmen öğrencileri teşvik edici bir katalizör görevindedir. Problem durumunu sınıfa sunarak öğrenme döngüsünü kendisinin gerçekleştirebilmesi için öğrenciyi düşünmeye teşvik eder. Öğrenciler ise hipotez önerme ve önceden kazanılmış akademik bilgini geçerliliğini analiz etme görevindedir. Öğretmenin görevi, öğrenciye farklı çözümler geliştirmesine imkân sağlayarak öğrencilerin eleştirel düşünebilme yeteneklerini tanımasına ve genişletmesine yardımcı olmaktır (Akar, 2005).

Bu öğrenme modelinin aşamaları aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır:

2.2.1. Giriş aşaması (Enter-Engage). İlk aşamada öğretmen öğrencileri öğrenim görevine sokar. Öğrenciler mental olarak bir nesneye, probleme, duruma ya da olaya odaklanır (Bybee ve diğerleri, 2006). Öğretmen ilgi çekici bir girişle derse başlamalı ve öğrencilerin öğrenilecek olan konu veya kavramla ilgili önceden sahip oldukları bilgilerin farkına varmalarını sağlamalıdır. Burada asıl önemli olan öğrencilerin doğru sonuca ulaşmasından ziyade farklı hipotezler ortaya koymalarıdır(Saka, 2006).

Bu aşamada öğrencilerin konuya dikkati çekilmeli, akıllarında soru işaretleri oluşturularak konuya dair düşünmeleri ve konuyla ilgili sahip oldukları ön bilgilerinin açığa çıkarılması sağlanmalıdır (Bıyıklı, 2013). Düzenlenen faaliyetler geçmiş ve şimdiki öğrenim tecrübeleri arasında bağlantılar kurabilmeli, önceki kavramları açığa çıkarmalı ve hâlihazırdaki faaliyetlerin sonuçları üzerine öğrencilerin düşünmelerini organize etmelidir (Bybee ve diğerleri, 2006). Bu doğrultuda etkili bir giriş yapabilmek için hikâye okunabilir, ilginç sorular yöneltilebilir, bulmacalar sunulabilir veya değişik aktivitelere yer verilebilir (Hiçcan, 2008). Bunun yanı sıra soru sorma, problem tanımlama, şaşırtıcı olaylar ya da resimler gösterme, problem durumu ile ilgili rol yapma gibi tüm yollar giriş evresinde kullanılabilir (Tuna, 2011).

5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan giriş aşaması modelin en önemli aşamasını oluşturmaktadır (Öztürk Geren & Dökme, 2013). Bu aşamanın iki önemli amacı vardır. Bunlardan birincisi öğrencilerin öğrenecekleri konuya dair merakını uyandırarak onları güdülemek, diğeri ise önceki konulara dair öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olmaktır (Hiçcan, 2008). Bu evrenin öğretmene öğretmeyi hedeflediği konuya dair yanlış öğrenmeleri tespit etme imkânı sunması en önemli özelliklerinden biridir. Çünkü yeni bilginin oluşturulmasının temel şartı kavram yanılgılarının giderilmesidir(Öztürk, 2008). Bu demek oluyor ki bu safhanın faaliyetleri eski deneyimlerle bağlantı kurar, öğrencilerin

yanlış anlamalarını ortaya çıkarır ve bilişsel dengesizliği azaltmaya hizmet etmelidirler (Bybee ve diğerleri, 2006).

Bu aşamada öğrencilerin konuya güdülendiklerine dair sorular yöneltmesi beklenmektedir (Öztürk, 2008). Başarılı giriş öğrencilerde öğrenim faaliyetiyle şaşırılmış ve öğrenim faaliyetinde aktif motive olunmuş olarak sonuçlanır. Buradaki "faaliyet" kelimesi hem mental hem de fiziksel faaliyet anlamındadır (Bybee ve diğerleri, 2006).

2.2.2. Keşfetme aşaması (Exploration). İlk safhada öğrencilerin güdülenmesi sağlanıp, öğrencilerde öğrenilecek konuya dair merak uyandırıldıktan sonra keşif aşamasında, onlara yaşantılar oluşturabilecekleri ortam, zaman ve somut deneyimler sağlanarak yeni bilgiyi keşfetmeleri beklenir (Türker, 2009). Giriş dengesizlik getirirken keşfetme dengeleme sürecini ele alır. Bu nedenle bu safha çok sağlam olmalıdır (Bybee ve diğerleri, 2006). Bu aşamada uygulama, analiz ve sentez basamaklarında üst düzey bilişsel becerileri kullanılmaktadır (Kaymakçı, 2015). Keşif aşaması süresince öğrenciler önceki bilgilerini kullanarak deneyimleri sonucunda yeni düşüncelere ulaşacaklardır (Hiçcan, 2008).

Bu aşamada öğretmenin rolü öğrencilere rehberlik etmektir (Kaymakçı, 2015). Öğretmen faaliyetin başlamasına önayak olur öğrencilerin nesneleri, materyalleri, durumları araştırmaları için onlara zaman ve olanak sağlar (Bybee ve diğerleri, 2006). Öğrencilerinin ihtiyacı olduğu anda onlara bilgi vermeden yanlışlarının farkına varmalarını sağlayacak olan sorular yönelterek hedefe ulaşmalarına yardımcı olabilir(Hiçcan, 2008). Kesinlikle yanlışlarını düzeltmeye çalışmamalıdır ve birebir çalışmalarına dahil olmamalıdır (Kaymakçı, 2015). Öğretmen, yargılamaya bir süreliğine askıya alarak öğrencilere soruları anlamlandırma konusunda yardımcı olan bir kolaylaştırıcı olarak hareket etmeli ve bunu da sorular sorarak ve gözlemleyerek yapmalıdır (Akar, 2005).

"Keşif" aşamasında öğrencilere birlikte çalışma fırsatı verilerek hipotez kurmaları, onları test etmeleri ve yenilerini oluşturmaları için fırsatlar verilmelidir (Akar, 2005). Öğrencilere göreceği, dokunabileceği ve inceleyebileceği somut etkinlikler yaptırılmalıdır (Türker, 2009).

Keşfetme faaliyetlerinin amacı öğrencilerin daha sonraki kavramları, süreçleri, becerileri tanımak ve onları tartışmak için kullanabileceği deneyimleri oluşturmaktır. Faaliyet boyunca, öğrencilerin nesneleri, olayları, durumları keşfedebileceği zamanları vardır. Faaliyetteki mental ve fiziksel ilgilerinin sonucu olarak, öğrenciler ilişkiler kurar, şablonları gözlemler, değişkenleri tanımlar ve olayları sorgular (Bybee ve diğerleri, 2006). Bu aşamada öğrenciler aktiftir ve merak ettikleri soruların cevaplarına kendi araştırmaları sonucunda ulaşmaya çalışacaklardır (Öztürk Geren & Dökme, 2013).

2.2.3. Açıklama aşaması (Explanation). Açıklama aşaması öğretmen ve öğrenci için öğrenim hedefinde yer alan terimlerin ortak bir kullanımını sağlar. Öğretmen öncelikle öğrencilerden kendi açıklamalarını yapmalarını ister ve sonucunda bilimsel ve teknolojik açıdan gerekli olan açıklamaları doğrudan, açık ve resmi bir tutumla sunar. Öğretmen bu safhada öğretim modelinin giriş ve keşfetme safhalarındaki açıklama ve deneyimleri birbirine bağlamalıdır (Bybee ve diğerleri, 2006).

Öğretmen öğrencilerden gelen açıklamaları değerlendirir, alternatif açıklamalarla açıklamaları arttırır ve açıklığa kavuşturur (Akar, 2005). Aşamalar içinde en kısa olanı açıklama aşamasıdır (Hiçcan, 2008). Ayrıca öğretmen öğrencilerin sahip olduğu eksik bilgileri tamamlama ve sahip oldukları kavram yanılgılarını giderme amacını burada da gerçekleştirmeye çalışır (Saka, 2006). Bu aşamada öğrencilerin geçmiş öğrenmelerinde oluşan yanlışlıkların doğru olanlarla değiştirilmesi gerçekleşir ve modelin basamakları arasındaki en öğretmen merkezli olan kısmıdır (Kaymakçı, 2015).

5E öğretim modelinden açıklama safhasının araştırma safhasından farkı açıklamada yer alacak olan anlatımların bilimsel terimlerle gerçekleşecek olmasıdır (Senemoğlu, 2009). Bu basamakta kavramlar meydana gelir, önceki bilgilerden yeni edinilen bilgilere geçiş gerçekleşir (Hiçcan, 2008).

Sonuç olarak öğretmen ders anlatımını gerçekleştirir ve hedeflenen kazanımları formal olarak açıklar.Öğretmen bu açıklamayı gerçekleştirirken düz anlatım yerine filmler, videolar, eğitimsel ders yazılımları gibi daha ilgi çekici yollara başvurabilmektedir (Tuna, 2011).

Açıklama sırasında, öğrenciler kavramları kendi sözcükleriyle açıklar, delillerini öne sürerler ve birbirlerini açıklamalarını eleştirel olarak dinlerler (Akar, 2005). Bu yönüyle açıklama safhası öğrencinin konuşma becerisine de katkıda bulunur. Bu sayede öğrencinin özgüveni gelişir ve bir sonraki etkinliklerde yapacağı çalışmalara katılma isteği artmış olur (Öztürk, 2008).

2.2.4. Derinleştirme aşaması (Eleboration). Yeni öğrenilmiş kavramların uzun süreli belleğe aktarılması için öğrencilerin bu kavramları kapsayan etkinlikleri tekrar tekrar yapmaları gerekmektedir (Tuna, 2011). Bu nedenle öğretmen yeni etkinlikler düzenler ve öğrencilerin edindikleri yeni bilgi ve becerilerin geliştirilmesi amacıyla onlara deneyimler sunar (Bıyıklı, 2013; Kaymakçı, 2015). Bu aşama öğrencileri aynı ya da benzer açıklamaların transferini gerektiren yeni durumlara ve problemlere dahil etmeye bir fırsattır (Bybee ve diğerleri, 2006). Öğretmenler öğrencilere yeni tecrübeler yaşatarak onların daha derin ve daha geniş anlayış, beceri geliştirmelerine katkıda bulunduğu aşama derinleştirme aşamasıdır. Buradaki amaç kavramların, süreçlerin ve becerilerin genellenmesidir (Bybee ve diğerleri, 2006).

Öğrencilerin öğrenimde hedeflenen kazanımlara ulaştıklarında öğrendikleri kavramları ve becerileri derinleştirecekleri yeni deneyimlere dahil olmaları oldukça önemlidir. Derinleştirme faaliyetleri öğrenime katkıda bulunan deneyimler sağlamaktadır (Bybee ve diğerleri, 2006). Öğrenciler karşılaştıkları yeni durumlar karşısında kendi bilgilerini kullanarak çözümü sunarlar, kararlar alırlar ve sonuçlarını arkadaşlarıyla tartışırlar (Bıyıklı, 2013).

Bazı zamanlarda kişinin savunduğu bir düşüncede bulunan hataları kendisi göremez fakat diğer kişiler bunu görür. Bu etkileşim sayesinde doğru olanı bulmak ve öğrenmeyi derinleştirmek kolaylaşmaktadır (Türker, 2009). Grup çalışması bu noktada önem arz etmektedir. Grupların tartışması sonucunda öğrenciler öğrenim hedefine dair keşfettikleri yaklaşımları sunar ve savunurlar (Bybee ve diğerleri, 2006). Ayrıca öğrencilere edinmiş oldukları bilgileri sözlü olarak dile getirme imkanı verilmiş olması da bilgilerini güçlendirmeleri noktasında katkı sağlayacaktır (Hiçcan, 2008).

Derinleştirme safhası sırasında öğrenciler keşfetmiş oldukları yeni kavramları yeni (ama benzer) durumlara uygularlar ve elde ettikleri tanımlamaları kullanırlar (Akar, 2005). Öğrenciler onlara sunulan ek faaliyetleri uygulayarak bilgilerini transfer ederler. Öğrenciler benzer durumlardan hareketle farklı durumları yorumlar ve birbirleriyle karşılaştırır (Değirmençay, 2010). Derinleştirme stratejileri şu şekildedir:

Öğrenciler önceki bilgilerini kullanarak yeni durumları sorgular, çözümler önerir, gözlemler, deneyler yapar, kaydeder ve kararlar verir (Akar, 2005).

Öğretmen yeni durumlar sunar, öğrencilere açıklamaları hatırlatır. Öğrencilere yeni etkinliklerin sunulması sonucunda öğrendikleri bilgi ve becerileri uygulama fırsatı bularak bilginin pekiştirilmesi hedeflenmektedir (Kaymakçı, 2015). Öğrencilere öğrendiklerini günlük hayatta kullanma imkanı tanınır (Öztürk Geren & Dökme, 2013).

Bazı durumlarda öğrenciler hala yanlış anlamalara sahip olabilirler ya da sadece o derste bahsedilen tek bir kavramı anlamış olabilirler. Derinleştirme aşaması da öğrenime bu noktada katkılar sağlar (Bybee ve diğerleri, 2006). Bu aşamada öğretmen öğrencilerin yanlış öğrenmelerini fark ederse onlara bunu doğrudan söylemek yerine yanlışlarını kendilerinin bulmasını sağlayacak sorularla onları yönlendirme yoluna gitmelidir (Öztürk, 2008).

2.2.5. Değerlendirme aşaması (Evoluation). Değerlendirme safhası öğrencilerin oluşturdukları bilginin ortaya çıkarılması amacıyla ölçmelerin yapıldığı aşamadır. Modelin son aşaması olarak öğrenme ürünlerinin değerlendirildiği önemli bir aşama olmakla beraber her basamak içinde bulunması gereken bir süreçtir (Öztürk, 2008). Ancak değerlendirmenin yapılış şekli ve amacı her aşamada farklı olabilir (Hiçcan, 2008). Burada bahsi geçen değerlendirme izleme (formative) ve düzey belirleme (summative) değerlendirme çeşitlerini içermektedir (Bıyıklı, 2013). Değerlendirme en başta ve 5E dizisi boyunca resmi olmayan bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Fakat öğretmen eğitimsel sonuçları belirleme zorunluluğunda olduklarından derinleştirme safhasının ardından resmi bir değerlendirme de gerçekleştirebilir (Bybee ve diğerleri, 2006).

Değerlendirme safhası öğretmenlere eğitimsel amaçları başarma doğrultusunda öğrencilerin gelişimini değerlendirme olanağı sağlar. Öğretmen her basamakta düzenlediği eğitim durumunun bilginin yapılandırılmasındaki etkisini belirlemek amacıyla öğrencileri gözlemleyerek, aktivitelere dair fikirlerini alarak değerlendirme yapmalıdır (Bıyıklı, 2013). Öğretmen öğrenim süreci boyunca öğrencilerin bilgi ve yeteneklerini, yeni kavramların uygulanmasını ve düşüncelerinde oluşan değişimi gözlemleyerek değerlendirmeyi tüm süreç boyunca gerçekleştirmelidir (Akar, 2005).

Öğrenciler açıklamalarının yeterliliği hakkında geri dönüt almalıdırlar. Bu noktada değerlendirme devreye girer (Bybee ve diğerleri, 2006). Öğrenciler deneyimlerini ve edindikleri bilgileri anlatarak, öğretmenin sorduğu ne, niçin, nasıl sorularına yanıtlar vererek değerlendirmenin yapılmasına katkıda bulunurlar (Değirmençay, 2010). Diğer yandan öğretmene öğrencilerin hedeflenen kazanımlara ne derecede ulaştıklarını belirleme imkanı da sunar (Bybee, 2002).

5E öğretim modelinde yer alan değerlendirme safhasının amacı her aşamada elde edilenlerin değerlendirilmesidir (Campbell, 2006). Değerlendirilmenin gerçekleşmesi aşmasında sözel olarak soru cevap yapılır, özetler çıkartılır, haritalar tamamlatılır, grafikler yorumlatılır, günlük hayatla ilişkilendirmeler yaptırılır (Öztürk, 2008). Çoktan seçmeli sorular yerine açık uçlu sorular tercih edilmelidir (Bybee, 1997).

Ayrıca geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak öğrencinin özdeğerlendirme yapması da bu aşamada yer almaktadır (Öztürk, 2008). Öğrenciler kendi öğrenmelerini değerlendirmelidirler (Akar, 2005).

3. Bölüm

Yöntem

3.1. Araştırma Modeli

Bir araştırmanın modeli denildiğinde onun amacına hizmet edecek en makul biçimde verilerin toplanıp, çözümlenmesi koşullarının düzenlenmesi akla gelmektedir (Karasar, 2008). Bu araştırmanın amacına uygun olacak şekilde verilerin toplanıp, çözümlenmesinin nitel araştırma yöntemleri kullanılmasıyla sağlanacağı düşüncesine varılmıştır. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemleri kullanılmaktadır.

Nitel araştırma yönteminin ne olduğundan bahseden birçok araştırmacıya rastlamak mümkündür. Bunlardan Denzin ve Lincoln (2005) , nitel araştırmanın gözlem yapan kişinin dünyanın merkezinde bulunduğu bir etkinlik olduğundan bahsederken, Van Maanen (1979) ise nitel araştırmanın bir genel terim olduğunu ve içerisinde olayları tanımlayıp, anlamaya, çözmeye dair tekniklerin bulunduğunu söylemektedir. Diğer yandan Yıldırım ve Şimşek'in (2005) ise nitel araştırma için nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, olayların kendi ortamında gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya konulmasına dair nitel aşamaların yürütüldüğü araştırma olduğunu söyledikleri görülmektedir.

Nitel araştırma yöntemlerinin genel özellikleri arasında, geleceği tahmin etmek yerine olay anının anlamlandırılmasına yoğunlaşması, en önemli ögelerinden birinin araştırmacının kendisinin olması, bir hipotezden hareket edilmesi yerine verilerin toplanarak bu verilerden hareketle bir hipotez kurulması yoluna gidilmesi yani tümevarımsal olması ve sayılardan çok kelimelere yer verilmesi sebebiyle açıklayıcılık yönünün güçlü olması özelliklerinin en kilit noktada olan özellikler olduğu söylenebilmektedir (Merriam, 2013).

Nitel araştırmanın barındırmış olduğu bu özellikleri sebebiyle yapılan bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinin kullanılması uygun bulunmuştur. Çünkü araştırmanın amacı farklı öğretim metodlarının hem teorik hem de uygulama esnasında karşılaşılan yaşantılar doğrultusunda karşılaşılan benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak olduğundan seçilen araştırma yönteminin süreci anlamaya odaklanan, araştırmacının etkin rol oynadığı, betimlemelerin fazlaca yer aldığı tümevarımsal bir yöntem olması gerektiği düşünülmüştür ve bu sebeple de nitel araştırma yöntemlerinin katkı sağlayacağı görülmüştür.

Nitel araştırmada farklı alanlar kapsamında birçok türden söz edilse de bunlar arasından en çok rastlanan fenomonoloji, etnografi, gömülü teori, öyküsel analiz, eleştirel nitel araştırma, durum çalışması olmak üzere altı türü vardır.

Bu araştırmada iki öğretim metodunun teorik olarak ve uygulama esnasında meydana gelen yaşantılar bakımından karşılaştırılmasını amaçladığından nitel araştırma türlerinden durum çalışmasının uygun olduğu düşünülmüştür. Bu nedenle yönteme açıklık kazandırmak sebebiyle bu türler arasından durum çalışmasının özelliklerine ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Durum Çalışması, Merriam'a (2013) göre "Sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesidir." Mc Millian (2015) ise durum çalışmaları için "Olayların ve meydana geldikleri ortamların ayrıntılı olarak incelendiği yöntemdir." derken Ekiz (2009), durum çalışmalarının eğitimin farklı alanlarında "Niçin" ve "Nasıl" sorularını cevaplandırmada kullanılması yönüyle diğer araştırma yöntemlerinden ayrıldığını söylemektedir.

Bir durumun durum çalışması olabilmesi için Merriam'a (2013) göre belirli bir program ya da öğrenci topluluğu seçilmeli ve bir analiz birimi oluşturulmalıdır. Diğer

yandan da Stake (2006), çalışılacak durumun seçimi için “Okullar gözlenmesi kolay ve gerçek olaylar barındırdığı için ve modüler eğitim soyut olmasına rağmen belirli bir şey olduğundan dolayı durum olabilirler.” şeklindeki açıklamasına yer vermektedir.

Durum çalışmalarının belirlilik, betimleme ve sezgisellik olmak üzere üç özelliği bulunmaktadır. Belirlilik özelliği durum çalışmalarının belirli bir olay, program ya da olguyu kapsamasından doğan bir özelliktir. Betimleme özelliği araştırmaya konu olan olay ya da olgunun eksiksiz bir biçimde betimlenmiş olmasıdır. Sezgisellik özelliği ise bir durum çalışması bağlamında yapılan çalışmanın okuyan kişinin bahsedilen olguyu anlamasına yol açabilecek seviyede olması gerekliliğidir (Merriam, 2013).

Durum çalışmalarında esas olan belirli bir durumun derinlemesine incelenmesi ya da birkaç durumun incelenerek karşılaştırılması olduğundan genelleme amacında ziyade ulaşılan sonuçların benzer durumların kavranabilmesi adına tecrübe sunmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Durum çalışmalarının farklı türlerde desenlenmesi mümkündür. Yıldırım ve Şimşek’e (2018) göre durum çalışmalarının dört farklı türde desenlenebilmektedir. Bu türler şu şekildedir:

1. Bütüncül tek durum deseni: Tek bir analiz birimi yer almaktadır. Belirli bir kuramın onaylanması veya çürütülmesine dair yapılan araştırmalarda, daha önce kimse tarafından ele alınmamış ulaşılamayan durumların ele alındığı araştırmalarda kullanılabilmektedir.

2. İç içe geçmiş tek durum deseni: Tek bir durumun içinde birden fazla analiz biriminin yer aldığı araştırmalarda kullanılabilmektedir.

3. Bütüncül çoklu durum deseni: Kendi içinde bir bütün oluşturabilecek birden fazla durumların derinlemesine incelenmesi sonucunda birbirleriyle karşılaştırılmasını içeren araştırmalarda kullanılabilmektedir.

4. İç içe geçmiş çoklu durum deseni: Yapılan araştırmada incelenen ve karşılaştırılması yapılacak olan birden fazla durumlar mevcutsa ve her bir durum kendi içinde alt birimlere ayrışmaktaysa bu araştırmada iç içe geçmiş çoklu durum deseni kullanılabilmektedir.

Bahsi geçen durum çalışması desenleri göz önünde bulundurulduğunda yapılan bu çalışmada iki farklı öğretim yönteminin incelenip teorik ve uygula esnasında oluşan yaşantılar bazında karşılaştırılması amaçlandığından araştırma deseni olarak iç içe geçmiş çoklu durum deseninin uygun olduğuna karar verilmiş ve araştırma iç içe geçmiş çoklu durum ile desenlenmiştir. Çünkü araştırmada 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi bağlamında iki farklı durum söz konusudur ve her bir durum kendi içinde alt birimlerden oluşmaktadır.

Araştırmanın birinci problemine dair yapılan 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorinin teorik olarak karşılaştırılması çalışmalarında 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi iki farklı durum olarak ele alınmaktadır. Bu durumlardan 5E öğrenme modeli kendi içinde aşağıda yer alan alt analiz birimleri doğrultusunda incelenmiştir.

- 5E öğrenme modelinin genel özellikleri
    - Modelin öncüsü ve oluşumu
    - Öğrenme ortamı ve içerik tasarımında dikkat edilmesi gerekenler

- 5E öğrenme modeli aşamalarında yer alan öğrenci davranışları
    - Giriş aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - Keşfetme aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - Açıklama aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - Derinleştirme aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - Değerlendirme aşamasında yer alan öğrenci davranışları
- 5E öğrenme modeli aşamalarında yer alan öğretmen davranışları
    - Giriş aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - Keşfetme aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - Açıklama aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - Derinleştirme aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - Değerlendirme aşamasında yer alan öğretmen davranışları

Didaktik durumlar teorisi de aşağıda yer alan alt analiz birimleri doğrultusunda incelenmiştir.

- Didaktik durumlar teorisinin genel özellikleri
    - Modelin öncüsü ve oluşumu
    - Öğrenme ortamı ve içerik tasarımında dikkat edilmesi gerekenler
- Didaktik durumlar teorisi aşamalarında yer alan öğrenci davranışları

    - Sorumluluk aktarma aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - Eylem aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - İfade etme aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - Onaylama aşamasında yer alan öğrenci davranışları
    - Kurumsallaştırma aşamasında yer alan öğrenci davranışları
- Didaktik durumlar teorisinde yer alan öğretmen davranışları
    - Sorumluluk aktarma aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - Eylem aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - İfade etme aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - Onaylama aşamasında yer alan öğretmen davranışları
    - Kurumsallaştırma aşamasında yer alan öğretmen davranışları

Bu iki durumda belirtilen analiz ve alt analiz birimlerince incelendikten sonra her iki durumun detaylı olarak karşılaştırılması yapılmıştır.

Diğer yandan araştırmanın ikinci problemine yönelik yapılan 5E öğrenme modeli ile didaktik durumlar teorisinin uygulama esnasında oluşan yaşantıların benzer ve farklı olanlarının ortaya konulması çalışmalarında ise 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin yer aldığı farklı durumlar önce aşağıda yer alan analiz birimleri kullanılarak kendi içlerinde incelenmiştir. Daha sonra uygulamaların karşılaştırılması yapılmıştır.

- 5E öğrenme modelinin kullanıldığı ders planlarının amacı ve içeriği

- 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğrenme sürecinde oluşan öğrenci yaşantıları
    - Giriş aşamasında öğrenci yaşantıları
    - Keşfetme aşamasındaki öğrenci yaşantıları
    - Açıklama aşamasındaki öğrenci yaşantıları
    - Derinleştirme aşamasındaki öğrenci yaşantıları
    - Değerlendirme aşamasındaki öğrenci yaşantıları
- 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğrenme sürecinde oluşan öğretmen yaşantıları
    - Giriş aşamasındaki öğretmen yaşantıları
    - Keşfetme aşamasındaki öğretmen yaşantıları
    - Açıklama aşamasındaki öğretmen yaşantıları
    - Derinleştirme aşamasındaki öğretmen yaşantıları
    - Değerlendirme aşamasındaki öğretmen yaşantıları

Buna benzer şekilde didaktik durumlar teorisinin yer aldığı durum da aşağıda yer alan analiz ve alt analiz birimlerince incelenmiştir.

- Didaktik durumlar teorisinin kullanıldığı ders planlarının amacı ve içeriği
- Didaktik durumlar teorisinin kullanıldığı öğrenme sürecinde oluşan öğrenci yaşantıları

- Sorumluluk aktarma aşamasında oluşan öğrenci yaşantıları
- Eylem aşamasında oluşan öğrenci yaşantıları
- İfade etme aşamasında oluşan öğrenci yaşantıları
- Onaylama aşamasında oluşan öğrenci yaşantıları
- Kurumsallaştırma aşamasında oluşan öğrenci yaşantıları

- Didaktik durumlar teorisinin kullanıldığı öğrenme sürecindeki öğretmen yaşantıları
  - Sorumluluk aktarma aşamasındaki öğretmen yaşantıları
  - Eylem aşamasında oluşan öğretmen yaşantıları
  - İfade etme aşamasındaki öğretmen yaşantıları
  - Onaylama aşamasındaki öğretmen yaşantıları
  - Kurumsallaştırma aşamasındaki öğretmen yaşantıları

Farklı durumların ayrıntılı incelenmesinin ardından oluşan yaşantıların yer aldığı aşamalar ayrıntı bir şekilde karşılaştırılmıştır.

3.2. Örneklem ve Çalışma Grubu Seçimi

Örnekleme türlerinden en temel iki tür olasılıklı ve olasılıksız örnekleme türleridir. Olasılıklı örnekleme yapılan araştırmaların sonucunu evrene genellemeyi amaçlar ve bu sebeple nitel araştırmalarda tercih edilmemektedir (Merriam, 2013). Olasılıksız örnekleme ise, evrende yer alan birimlerden her birinin araştırmaya girme şansının eşit olmadığı ya da bunun tercih edilmediği araştırmalarda kullanılmaktadır.

Olasılıksız örnekleme metotları nitel problemleri çözdüğü sürece mantıklı kabul edilmektedirler (Honigman, 1982). Gelişigüzel örnekleme, kota örneklemesi ve amaçlı örnekleme olasılıksız örnekleme türlerindendir. Yapılan bu çalışmada olasılıksız örnekleme türlerinden amaçlı örnekleme metodu seçilmiştir. Amaçlı örnekleme de araştırmacı çalışma grubunu seçerken hangi kriterlere göre seçim yapacağına kendisi karar vermektedir (LeCompte Preissle, 1993).

Amaçlı örnekleme kendi içinde tipik, aykırı, maksimum çeşitlilik, kolay ulaşılabilir durum, kartopu, benzeşik, kritik durum, ölçüt, doğrulayıcı / yanlışlayıcı, zincir örnekleme olarak sınıflandırılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışmada bu türler arasından ölçüt örnekleme ve kolay ulaşılabilir örnekleme tercih edilmiştir. Ölçüt örnekleme de araştırmacı örneklemini belirlerken kendi oluşturduğu belli başlı ölçütleri kullanmaktadır. Bu araştırmada kullanılan ölçütler ise birinci problem durumu için oluşturulan örneklem için ve ikinci problem durumuna ait çalışma grubu için ayrı olarak seçilmiştir.

Birinci problem durumu olan 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin teorik olarak karşılaştırılmasının yapılması doğrultusunda yapılan doküman taramasından elde edilen kaynaklar içerisinden öncelikle didaktik durumlar teorisi kurucusu olarak bilinen G. Brousseau ve 5E öğrenme modeli kurucusu olarak bilinen R. Beybee tarafından oluşturulmuş olan kaynaklardan oluşma ve bunun yanı sıra didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli alanında önem arz eden araştırmacıların çalışmaları olma ölçütleri belirlenmiştir ve bu doğrultuda örneklem oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci problemine dair yapılacak gözlem için belirlenen çalışma grubu seçiminde orantı ve benzerlik kavramlarını daha önceden öğrenmemiş olmaları ölçüt olarak belirlenmiştir ve aynı sınıf seviyesinde farklı iki yöntemin uygulanacağı gruplar belirlenirken bir önceki yılsonu matematik dersi başarı ortalamaları dikkate alınmıştır.

Neticede çalışma grubu Bursa ili Osmangazi ilçesindeki bir İmam Hatip Ortaokulunda 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrenim gören 27 altıncı sınıf öğrencisi ve 26 yedinci sınıf öğrencisi olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin genel başarı durumunu belirlemek amacıyla okul idaresiyle gerçekleştirilen görüşme sonucunda her sınıf seviyesindeki öğrencilerin şube dağılımları yapılırken bir önceki yılsonu başarı ortalamaları dikkate alındığı ve sınıfların başarı durumuna göre heterojen yapıda olduğu, okulun bir imam hatip ortaokulu olması sebebiyle kız ve erkek öğrenciler farklı şubede bulunduğu bilgileri edinilmiştir.

Diğer yandan grupta yer alan öğrenciler kolay ulaşılabilir örnekleme seçimi sebebiyle araştırmacının matematik derslerine girdiği öğrencilerden oluşmaktadır ve bu sebeple grupların tamamı kız öğrencilerden oluşmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Nitel veri, görüşme yoluyla bireylerin kendi cümlelerinden, gözlemlenen bireylerin yaşantılarından ya da çeşitli dokümanlardan elde edilen alıntılardan meydana gelmektedir (Patton, 2002). Bu çalışma kapsamında ele alınan arştırma soruları ve bu soruların cevaplandırılmasına yönelik kullanılacak veri toplama araçları aşağıda yer alan Tablo 1 de gösterilmektedir.

Tablo 1

Araştırma soruları ve veri toplama araçları arasındaki ilişki

Soru	Araştırma Soruları	Veri Toplama Araçları
1	5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin teorik açıdan benzer ve farklı yönleri nelerdir?	Yapılan doküman taraması sonucunda elde edilen dokümanlar

2	5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin uygulama esnasında oluşan yaşantılar bakımından benzer ve farklı aşamaları hangileridir?	a) Ders gözlemi sesli ve görüntülü kayıtları b) Öğrenci çalışma kağıtları c) Ders planları

3.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmanın verilerinin toplanması doküman incelemesi ve gözlem yoluyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk problem cümlesine dair verilerin toplanması doküman incelemesi yoluyla gerçekleştirilirken ikinci problem cümlesinin verileri gözlem yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple bu çalışmanın bu kısmında doküman incelemesi ve gözlemin genel özeliklerinden bahsedilmiş ve araştırmanın veri toplama süreci detaylı anlatılmıştır.

İlk olarak araştırmanın birinci problem cümlesi olan didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin teorik olarak karşılaştırılması sonucunda benzer ve farklı yönlerinin ortaya konulabilmesi için doküman incelemesi yapılmıştır. Doküman incelemesi, var olan kayıt veya belgelerin veri kaynağı olarak kabul edilip detaylı incelenmesi olarak ifade edilmektedir (Best, 1959; akt. Yalçınkaya & Özkan, 2012). Benzer şekilde Yıldırım ve Şimşek (2013) de doküman incelemesinin araştırılması hedeflenen olguların geçtiği yazılı kaynakların analiz edilmesi olduğunu söylemektedir.

Doküman incelemesinin de her veri toplama yönteminin olduğu gibi olumlu ve olumsuz yönleri bulunmaktadır. Bailey (1982), doküman incelemesinin olumlu yanları için, ulaşılması zor olan öznelere ulaşmanın kolaylığını sağlamasını, görüşme ve gözlemde olduğu gibi araştırmacı ve araştırmaya konu olan bireylerin etkileşimi söz konusu olmadığından araştırmayı yönlendirecek bir etkileşim oluşmamasını, bir probleme dair geniş bir zaman dilimi içerisinde geliştirilmiş olan materyallerin incelenmesine olanak

sağlamasını, geniş bir örneklem oluşumuna olanak sağlamasını, bir görüşmeden elde edilen verilere oranla bireyin kendisi tarafından oluşturulan bir kaynaktan (anı defteri, günlük gibi) elde edilen veriler daha bireysel ve özgün veri toplanmasını sağlamasını, yapılan araştırmaya göre değişiklik gösterebilse de çoğu zaman daha düşük maliyetli olmasını ve konuda uzman olan kişilerin oluşturduğu materyal her zaman daha nitelikli olacağından bu kaynakların incelenmesinden elde edilen veriler de daha nitelikli olabilmelerini gösterirken; olumsuz yanları için de, elde edilen belgelerin oluşturulduğu kişilerin görüşü doğrultusunda olmasını veya farklı amaçlarla oluşturulmuş olması bu belgeleri araştırmasına dahil eden araştırmacının çalışmasının geçerliğini olumsuz yönde etkileyebilmesini, saklanmasına karar verilen dokümanların belirli kriterler doğrultusunda seçilmiş olmasının yapılan araştırmanın genellenilebilirliğini düşürebilmesini, araştırmacı dokümanlar üzerinde araştırdığı olaya şahit olmadığından bu belgelerden elde etmiş olduğu bilgilerin eksik olabilmesini, dokümanlara ulaşma konusunda sıkıntılar oluşabilmesini, doküman incelemesi için seçilen örneklemde yanlılık oluşabilmesini, veri toplanan kaynakların sözel davranışlar bakımından yetersiz kalabilmesini, dokümanlar için ortak bir formatın olmamasının araştırmacıya zora sokabilmesini ve de görüşme ve gözlem yoluyla toplanan verilere göre doküman incelemesinden toplanan verilerin kodlanması daha zorlu olabilmesini göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen özelliklere sahip doküman incelemesinin;

1) Dokümanlara ulaşılması
2) Orijinalliğinin teyit edilmesi
3) Dokümanların anlaşılması
4) Verilerin analiz edilmesi

5) Verilerin kullanılması

olmak üzere beş aşamasından söz etmek mümkündür. Bu araştırma sürecinde birinci probleme dair verilen toplanmasında bu beş aşama takip edilmiştir. Bu aşamalar kapsamında yapılan çalışmalar şu şekildedir:

Dokümanlara ulaşılması aşamasında, bir çalışmada hangi dokümanların kaynak olarak kullanılabileceğine karar vermede en önemli olan husus kaynakların araştırma problemiyle ilişkili olup olmadığının tespit edilmesidir. Eğitim alanında yapılan bir çalışmanın doküman incelemesine konu olacak olan kaynaklar ders kitapları, öğretim programları, okulların resmi belgeleri, sınav kağıtları şeklinde sıralanabilmektedir (Bogdan ve Biklen, 2007). Bu çalışmada incelenecek olan dokümanlar olarak öncelikle didaktik durumlar teorisi kurucusu olarak bilinen G. Brousseau ve 5E öğrenme modeli kurucusu olarak bilinen R. Beybee tarafından oluşturulmuş olan kaynaklardan seçilmiş sonrasında ise çalışmanın amacına yönelik arama kriterleri belirlenerek bu kriterlere yönelik araştırmalar anahtar kelimeler oluşturularak akademik veritabanlarında taranmıştır. Tarama işlemi Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphanesi tarafından ücretsiz erişimin sağlandığı veritabanlarında, Google Akademik arama motorunda ve Ulusal Tez Tarama Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Bu tarama sonucunda elde edilen kaynakların seçilmesi işlemi yapılırken ise başta G. Brousseau ve R. Beybee olmak üzere didaktik durumlar teorisi veya 5E öğrenme modeline yönelik çalışmalarıyla önem arz eden araştırmacıların çalışmaların sürece dahil edilmesine özen gösterilmiştir.

Orijinalliğinin kontrol edilmesi.aşamasında, yapılan taramalar sonucunda elde edilen kaynakların orijinalliğinin kontrol edilmesi sürecinde araştırmacı olabildiğince belirgin yolları izlenmeli ve dokümanlara ulaşmada yasal yolları takip edilmelidir (Metin, 2018). Bu çalışmanın dokümanları elde edilirken dokümanları kaleme alan bireylerin

araştırmacı kimlikleri göz önünde bulundurularak belgelerin orijinalliği bu doğrultuda teyit edilmiştir. Diğer yandan belgelere ulaşmada yasal arama kanalları tercih edildiğinden orijinallik konusunda beklenmedik bir durumla karşılaşıldığı söylenememektedir.

Dokümanların anlaşılması aşamasında, yapılan tarama sonucunda elde edilen kaynakların orijinalliğinin kontrol edilmesinin ardından dokümanların okunup anlaşılması gerekmektedir. Bu aşamada öncelikle başka dillerden elde edilen kaynaklar için gerekli çeviriler yapılmış sonrasında tüm kaynaklar kendi içinde değerlendirilerek okumalar gerçekleştirilmiş ve kaynaklardan ulaşılan bilgilerin özümsenip anlaşılması sağlanmıştır.

Verilerin analiz edilmesi aşamasında dokümanlardan ulaşılan verilerin analizi kısmında elde edilen kaynaklar arasından oluşturulmuş olan örneklem üzerinde çalışmalar yapılarak içerik analizi yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalara ayrıntılı olarak verilerin analizi bölümünde yer verilmiştir.

Verilerin kullanılması aşamasında**,** elde edilen dokümanların analizinin ardından didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin teorik olarak karşılaştırılması tablolar üzerinden yapılmış ve tabloların açıklama kısımlarında yer verilen özelliklerin alıntılandığı kişiler ve materyaller belirtilmiştir.

Bu aşamalar süresince araştırmanın birinci problem cümlesine yönelik veriler doküman incelemesi yapılarak toplanmış ve ikinci problem cümlesine dair verilerin toplanmasına geçilmiştir. Araştırmanın ikinci problem cümlesi olan didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli kullanılarak gerçekleştirilen bir öğretim sürecinde meydana gelen yaşantıları kapsayan benzer ve farklı aşamaların ortaya konması için gerekli uygulamalar planlanmış ve bu bağlamda gerçekleştirilen öğrenme süreçleri gözlemlenerek elde edilen gözlem verileriyle problem çözülmeye çalışılmıştır. Bu sebeple çalışmanın bu bölümünde gözleme yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Gözlem, anlaşılmak istenen bir durumun kendiliğinden ortaya çıkan özelliklerini gözden geçirmektir. Gözlem tekniğiyle toplanan veriler araştırmacının kendisi tarafından kayda alınmasıyla elde edilmektedir. Birtakım davranışların tarafsız bir biçimde belirlenebilmesi oldukça güçtür. Kimi tekniklerde bireylerin sahip olduğu davranışlar yerine sahip olmak istedikleri davranışları ortaya koyma durumu oluşabilmektedir. Bu yanılgının oluşma riskini azaltması gözlem tekniğinin en önemli özelliği sayılabilmektedir. Gözlem tekniğinin bileşenleri gözlemci ve gözlenen olmak üzere iki tanedir (Karasar, 2008).

Gözlem tekniği "Fiziki Yakınlık" ve "Süreklilik" kıstasları bağlamında çeşitlendirilebilmektedir. İlk olarak fiziki yakınlık ölçütüyle gözlem tekniğini "Dışarıdan Gözlem" ve "Katılarak Gözlem" olmak üzere iki başlık altında ele alabiliriz.

Dışarıdan gözlemde, gözlemci gözlemlemek istediği bireye ya da olaya dışarıdan bakar. Gözlenen gözlemciden habersizdir ve gözlemcinin gözleneni etkilemesi oldukça zordur.

Katılarak gözlemde, gözlemci ve gözlenen aynı ortamdadır ve gözlemci gözlenenlerden biri gibi davranarak gözlemci kimliğini saklı tutar. Katılarak gözlemde dışarıdan gözleme oranla fazlaca veri toplamak mümkündür. Çünkü dışarıdan gözlemde gözlemci gözlediği davranışların sebeplerini tahmin etmeye çalışmakla yetinirken, katılarak gözlemde bu sebepler daha iyi biçimde öğrenilebilmektedir.

İkinci ölçüt olan süreklilik ölçütüyle de "Sürekli Gözlem" ve "Aralıklı Gözlem" olmak üzere iki farklı gözlem tekniği ele alınabilmektedir (Kerlinger, 1964).

Sürekli gözlem, özellikle az karşılaşılan durumlar için bir olayın başından sonuna kadar gözlemlendiği gözlem türüdür.

Aralıklı gözlem, genellikle sık karşılaşılan durumların belirlenen zaman dilimlerinde gözlendiği, gözlem süresinin araştırmacı tarafından amaca uygun biçimde belirlendiği gözlem türüdür.

Bu araştırmada öğretmenin öğrenme sürecinde öğrenme ortamında bulunarak gözlem yapmış olması dolayısıyla "Fiziki Yakınlık" ölçütüne göre gözlem tekniklerinden katılımlı gözlem ve hedeflenen bir kazanıma dair planlanan öğrenme süreçlerinin baştan sona bütünüyle gözlenmesi sebebiyle de "Süreklilik" ölçütüne göre gözlem tekniklerinden sürekli gözlem tekniği kullanılmaktadır.

Araştırmada matematik dersi, altıncı ve yedinci sınıf seviyesinde yer alan orantı ve benzerlik konularının öğretimi için didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli kapsamında hazırlanan ders planları doğrultusunda yürütülmesi sırasında meydana gelen benzer ve farklı yaşantıların belirlenmesine çalışılmıştır. Gözlem tekniğinde dikkat edilmesi gereken en önemli hususlar verilerin eksiksiz bir şekilde kaydedilmesi ve doğal ortamın bozulmasının önlenmesidir (Karasar, 2008). Bu nedenle gözlem esnasında öğrenme ortamının etkilenerek doğallığının bozulmasına engel olabilmek için gereken özen gösterilmiştir ve eksiksiz veri kaydının sağlanması için de kayıt cihazı ile sesli ve görüntülü olarak eksiksiz kayıt yapılmıştır. Ders planlarının hazırlanması uzman görüşler doğrultusunda araştırmacı tarafından sağlanmıştır. Uygulama araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı yaptığı gözlemler ve elde ettiği sesli ve görüntülü kayıtlar ışığında öğrenme ortamında meydana gelen yaşantıları açıklamaya çalışmıştır.

Araştırmada kullanılan ders planlarının hazırlanması esnasında matematik programı araştırmacı tarafından incelenerek didaktik durumlar teorisinin ve 5E öğrenme

modelinin ikisinin de aynı anda uygulanabilirliğine imkan sağlayacak olan kazanımlar belirlenmiştir.

Didaktik durumlar teorisinin önderi Brousseau'nun (1997) yer verdiği puzzle problemi araştırmacı tarafından incelenerek uzman görüşü ışığında altıncı sınıf düzeyinde orantı kavramına girişin sağlanmasına uygun görülmüş ve bu bağlamda bu problem merkezinde didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli kapsamında ders planları hazırlanmıştır. Diğer yandan Altun (2018) tarafından kitabında yer verilen 5E öğretim modeline göre hazırlanan örnek ders planı kapsamındaki etkinlik merkeze alınarak uzman görüşü ışığında yedinci sınıf düzeyinde didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli kapsamında ders planları hazırlanmıştır. Hazırlanan bu ders planları Ek 1, Ek 2, Ek 3 ve Ek 4'te verilmiştir.

Tablo 2

Öğrenme süreçlerinin gözlenmesinde uygulama yapılan sınıf düzeyi, kullanılan öğrenme modeli, öğrenilmesi hedeflenen konu ve süre

Uygulama Yapılan Sınıf	Kullanılan Öğrenme Modeli	Öğrenilmesi Hedeflenen Konu	Kullanılan Ders Planı/Süre
6/B 1. grup	5E öğrenme modeli	Orantı kavramına giriş	Ders planı 1/50 dakika
6/B 2. grup	Didaktik durumlar teorisi	Orantı kavramına giriş	Ders planı 2/40 dakika
7/B 1. grup	5E öğrenme modeli	Benzerlik kavramı	Ders planı 3/80 dakika
7/B 2. grup	Didaktik durumlar teorisi	Benzerlik kavramı	Ders planı 4/40 dakika

Uygulamaya öncelikle altıncı sınıflardan başlanmıştır. Öncelikle sınıftaki öğrencilerin tamamı araştırmacı tarafından bir önceki yılsonu matematik dersi başarı ortalamaları dikkate alınarak her ikisi de benzer düzeyde olan iki gruba ayrılmıştır. Didaktik durumlar teorisi kapsamında planlanan dersin işlenişine geçilmiştir ve öğrenciler kendi istekleri doğrultusunda gruplarını oluşturmuşlardır. Her grubun ismi ve bir sözcüsünün seçilmesi sağlanmıştır. Araştırmacı her gruba problemde yer alan puzzle modeli, kalem, kağıt, makas, yapıştırıcı, cetvel dağıtılmış ve puzzle problemini yönergesiyle birlikte tahtaya yansıtırak dersi başlatmıştır. Öğrencilerden gördükleri puzzle modelinde yer alan 4 cm'lik uzunluğun 7 cm'ye çıkmasını sağlayacak kuralı tespit ederek her bir parçayı yeniden oluşturmalarını ve sonunda parçaları birleştirerek yeni puzzle modelinin ilk modeldekiyle aynı özelliklere sahip olmasını istemiştir. Bu şekilde öğrencilerin, her bir parçanın uzunluğu ile örnek parçadaki uzunluğun arasında orantısal bir ilişki olduğunu ve her parçanın uzunluğunun örnek parçadaki uzunluğun sabit bir katı alınarak oluşturulması gerektiğini keşfetmeleri beklenmiştir. Uygulama yaklaşık 40 dakika sürmüştür. Tüm bunlar gerçekleşirken didaktik durumlar teorisi aşamalarına göre inceleme yapılmış aşamalar arası geçişlerin nerelerde ve nasıl gerçekleştiği saptanmaya çalışılmıştır.

Altıncı sınıflara 5E öğrenme modelinin kullanılarak yapılan uygulamada da öğrenciler kendi istekleri doğrultusunda gruplara ayrılmış ve her grubun ismi ile grup sözcüsü seçilmiştir. Araştırmacı her gruba problemde yer alan puzzle modeli, kalem, kağıt, makas, yapıştırıcı, cetvel dağıtılmış ve puzzle problemini yönergesiyle birlikte tahtaya yansıtırak dersi başlatmıştır. Öğrencilerden gördükleri puzzle modelinde yer alan 4 cm'lik uzunluğun 7 cm'ye çıkmasını sağlayacak kuralı tespit ederek her bir parçayı yeniden oluşturmalarını ve sonunda parçaları birleştirerek yeni puzzle modelinin ilk modeldekiyle aynı özelliklere sahip olmasını istemiştir. Bu şekilde öğrencilerin, her bir parçanın uzunluğu ile örnek parçadaki uzunluğun arasında orantısal bir ilişki olduğunu ve her

parçanın uzunluğunun örnek parçadaki uzunluğun sabit bir katı alınarak oluşturulması gerektiğini keşfetmeleri beklenmiştir. Uygulama yaklaşık 50 dakika sürmüştür.

Yedinci sınıfta yapılan uygulamada da öncelikle sınıftaki öğrencilerin tamamı araştırmacı tarafından bir yıl önceki matematik yılsonu başarı ortalamaları dikkate alınarak her iki grubun da aynı düzeyde olmasına dikkat edilerek ikiye bölünmüştür. İlk grup ile didaktik durumlar teorisi kapsamında planlanan dersin işlenişine geçilmiştir. Öncelikle öğrenciler kendi içinde istekleri doğrultusunda gruplara ayrılmışlardır. Her grubun ismi ve bir sözcüsünün seçilmesi sağlanmıştır. Araştırmacı her gruba etkinlik kağıtları, makas, iletki, kalem, cetvel dağıtılmış ve oyunu yönergesiyle birlikte tahtaya yansıtırak dersi başlatmıştır. Öğrencilere ellerinde bulunan üçgenlerden birinin orijinal üçgenin büyütlmüş hali olduğunu, bunu tespit etmelerinin istendiğini ve bu tespiti de neye dayandırarak yaptıklarını belirtmeleri gerektiğini söylenmiştir. Böylelikle öğrencilerin "Üçgende benzerliğin iki temel özelliği vardır ve bunlar; açılarının eşit, eşit açıların karşısındaki kenarlarının orantılı olmasıdır." sonucuna ulaşmaları beklenmiştir. Tüm bunlar gerçekleşirken didaktik durumlar teorisi aşamalarına göre inceleme yapılmış aşamalar arası geçişlerin nerelerde ve nasıl gerçekleştiği saptanmaya çalışılmıştır. Uygulama yaklaşık 40 dakika sürmüştür. Aynı şekilde diğer gruba da uygulama yapılmış fakat burada 5E öğretim modeli aşamaları dikkate alınmıştır ve 80 dakikalık bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Böylelikle iki farklı sınıf seviyesinin her biri için aynı etkinlik merkeze alınarak 5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisi kullanılarak işlenen iki farklı ders sayesinde iki öğretim modelinin benzer ve farklı yönleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Veri analizi, araştırmacının topladığı verileri önce parçalara ayırıp sonra da bu parçaları birleştirerek bir bütün oluşturmayı kapsamaktadır. Nitel bir çalışmanın veri

analizi süreci verilerin toplanması ve bulguların yazılması süreciyle birlikte ilerlemektedir (Creswell, 2013).Bu araştırmada veriler içerik ve betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiş ve yorumlanmıştır.

Araştırmanın birinci problemi doğrultusunda toplanan verilerin analizi içerik analizi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İçerik analizinde elde edilen veriler kullanılarak bu veriler kavramsallaştırılır ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılır. Burada yapılan iş birbiriyle benzer olan verilerin bir araya getirilip bir tema altında toplanarak okuyucunun daha iyi anlamasını sağlayacak olacak sistemli bir biçimde yorumlanmasıdır. Bir içerik analizi çalışmasında, araştırmacı elde ettiği verileri inceler, birbiriyle benzer olan verileri gruplayarak bu grupları tanımlayan kodları oluşturur, oluşturulan kodların birbiriyle ilişkili olanların birleştirilip bu kodları kapsayan genel tema altında toplanması işlemini yapar, kodlama ve tematik kodlama sonucunda kategorileştirilen verileri okuyucunun anlayabileceği bir forma sokar ve verilere kendi yorumunu da katarak anlam kazandırır (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Araştırmanın ikinci problem cümlesine dair toplanan verilerin analizi ise betimsel analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Betimsel analizde temalar önceden tespit edilmektedir. Bunun yanı sıra doğrudan alıntılara fazlasıyla yer verilmektedir. Bir betimsel analiz çalışmasında, araştırma evvelinde kuramsal çerçeve doğrultusunda temalar oluşturulur, oluşturulan temalara göre elde edilen verilerin yerleşimi yapılır, veriler doğrudan alıntılarla kuvvetlendirilir ve bulguların yorumlamaları yapılır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışmada da öncelikle analiz birimleri oluşturulmuş ve verilerin analizi bu bağlamda gerçekleştirilmiştir. Bu basamağa dair yapılan çalışmalar araştırmanın bulgular bölümünde ayrıntı olarak yer almaktadır

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel bir araştırmanın geçerliği, araştırmanın en önemli özelliklerinden biri olarak görülmektedir. Geçerlik, araştırmacının ortaya koyduğu bulguların doğruluğunun belirlenmesi demektir (Creswell & Miller, 2000). Güvenirlik ise, yapılan araştırmanın farklı araştırmacılar ve farklı uygulamalar sonucunda da araştırmacının yaklaşımının tutarlı olması anlamına gelmektedir (Gibbs,2007). Yıldırım ve Şimşek (2018) nitel araştırmalar için söz konusu olan iç geçerliliği "inandırıcılık", dış geçerliği "aktarılabilirlik", güvenirliği ise "tutarlılık" şeklinde olan alternatif kavramlarla ele almıştır.

İç geçerliğin (İnandırıcılık) sağlanması için çeşitleme, uzman incelemesi, uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama ölçütleri kullanılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu araştırma kapsamında iç geçerliğin sağlanması adına yapılanlar aşağıda belirtildiği gibidir.

Bu araştırmada çeşitlemeyi sağlamak için veri kaynaklarının çeşitlendirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu sebeple çalışmanın verileri yapılan öğretim etkinliklerinin gözlemlenmesi sonucunda araştırmacının oluşturduğu gözlem notları, yapılan video kaydı ve ses kayıtlarının transkriptleri, öğrenci çalışma kağıtları ve 5E öğrenme modeliyle didaktik durumlar teorisinin ele alındığı dokümanlar veri kaynağı olarak seçilmiştir. Bunun yanı sıra yapılan öğretim etkinlikleri altıncı ve yedinci sınıf seviyesi olmak üzere iki farklı sınıf seviyesinde gerçekleştirilerek de çeşitlemeye katkı sağlandığı düşünülmektedir.

Yapılan araştırmaların iç geçerliğin arttırmak için çalışılan konu hakkında ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış kişilerden bilgi alıp yapılan çalışmaları onlara inceletmek önemlidir. Bu araştırma kapsamında da bunu sağlamak adına yer alan etkinlik seçimi, ders planlarının hazırlanması, incelenecek dokümanların kararlaştırılması

gibi aşamalarda alanında uzman öğretim üyelerinin (Prof. Dr. ve Doç. Dr.) görüşüne başvurularak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Araştırmacılar veri elde etmeyi planladıkları veri kaynaklarıyla etkileşimlerini oldukça yüksek tutmalıdırlar. Elde ettikleri verilerin geçici veya dönemsel bir rastlantı sonucu olmadığından emin olmalıdırlar. Bu sebeple bu araştırmada gözlenen ortamlar araştırmacının matematik öğretmenliğini yaptığı öğrencilerden oluşması sebebiyle doğal ortam özelliğini taşımaktadır ve uzun süreli etkileşim kıriterinin sağlanması amaçlanmıştır. Dokümanların incelenmesi de geniş bir zaman diliminde gerçekleştirilmiş bunun yanı sıra incelenen uygulama örneklerinin de farklı zaman dilimlerine ait uygulamalardan olmasına dikkat edilmiştir.

Araştırmacı topladığı verilere her zaman eleştirel bir biçimde yaklaşmalı ve gerek duyarsa bu verileri teyit etmek adına ek veri toplama yoluna gitmelidir. Bunu da sağlamak adına derinlik odaklı veri toplama gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu sebeple çalışmada farklı sınıf seviyeleri kullanılarak yapılan uygulamaların kendi içinde bütünlük sağlaması ve araştırma sorularına cevap oluşturacak bulgulara ulaşılıp ulaşılmadığı aynı zamanda bir bütün oluşturup oluşturmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Diğer yandan dokümanların incelenmesinde de elde edilen sonuçlar sürekli birbirleriyle karşılaştırılarak örüntüler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmalarda dış geçerlilik yerine “aktarılabilirlik” kullanılmaktadır venitel araştırmaların genelleme amacı bulunmadığından yapılan bir nitel araştırmanın sonuçlarının doğrudan başka ortamlar için genellenmesi söz konusu değildir. Bu nedenle nitel bir araştırmada genelleme yapmak yerine elde edilen sonuçların benzer durumlarda da karşılaşılabilir olması gerekliliği vardır. Bir araştırmanın dış geçerliği sağlamanın en temel yolları amaçlı örnekleme ve ayrıntılı betimlemelere yer vermekten geçer

(Erlandson,Harris, Skipper & Allen, 1993). Bu araştırmada da dış geçerliği sağlamak adına amaçlı örnekleme yapılmıştır ve araştırmada kullanılan araçların geliştirilme süreçleri, verilerin toplanması, uygulama süreci, verilerin analizi bölümleri ele alınarak ayrıntılı açıklaması yapılmıştır.

Güvenirlik sağlanması için ise sesli ve görüntülü ders kayıtlarının birebir dökümü yapılmıştır ve analizleri bunların üzerinden yapılmıştır. Ayrıca veri toplama aşamasında katılımcı öğretmenin yanı sıra gözlemci bir öğretmene de yer verilmiş ve analizlerde gözlemci öğretmen ve uzman görüşüne başvurulmuştur. Gözlem esnasında gözlemci tarafından notlar alınmış ve yapılan çalışmalar fotoğraflanmıştır. Diğer yandan bulgular bölümünde yapılan araştırmada toplanan verilere dair doğrudan alıntılara oldukça fazla yer verilerek tutarlılığın artırılması amaçlanmıştır.

4. Bölüm

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde problem cümlelerine dair elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Birinci Problemine İlişkin Bulgular

"Didaktik Durumlar Teorisi ile 5E Öğrenme Modelinin teorik açıdan benzer ve farklı yönleri nelerdir?" problem cümlesine dair elde edilen bulgular "5E öğretim modeli ile didaktik durumlar teorisinin genel özellikleri bakımından benzer ve farklı yönlerinin incelenmesi", "5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi I" ve "5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi II" olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

Oluşturulan bu kategorilerden "5E öğretim modeli ile didaktik durumlar teorisinin genel özellikleri bakımından benzer ve farklı yönlerinin incelenmesi"; "modelin öncüsü ve oluşumu" ve "öğrenme ortamı ve içerik tasarımında dikkat edilmesi gerekenler" olacak şekilde, " 5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi I"; "5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde

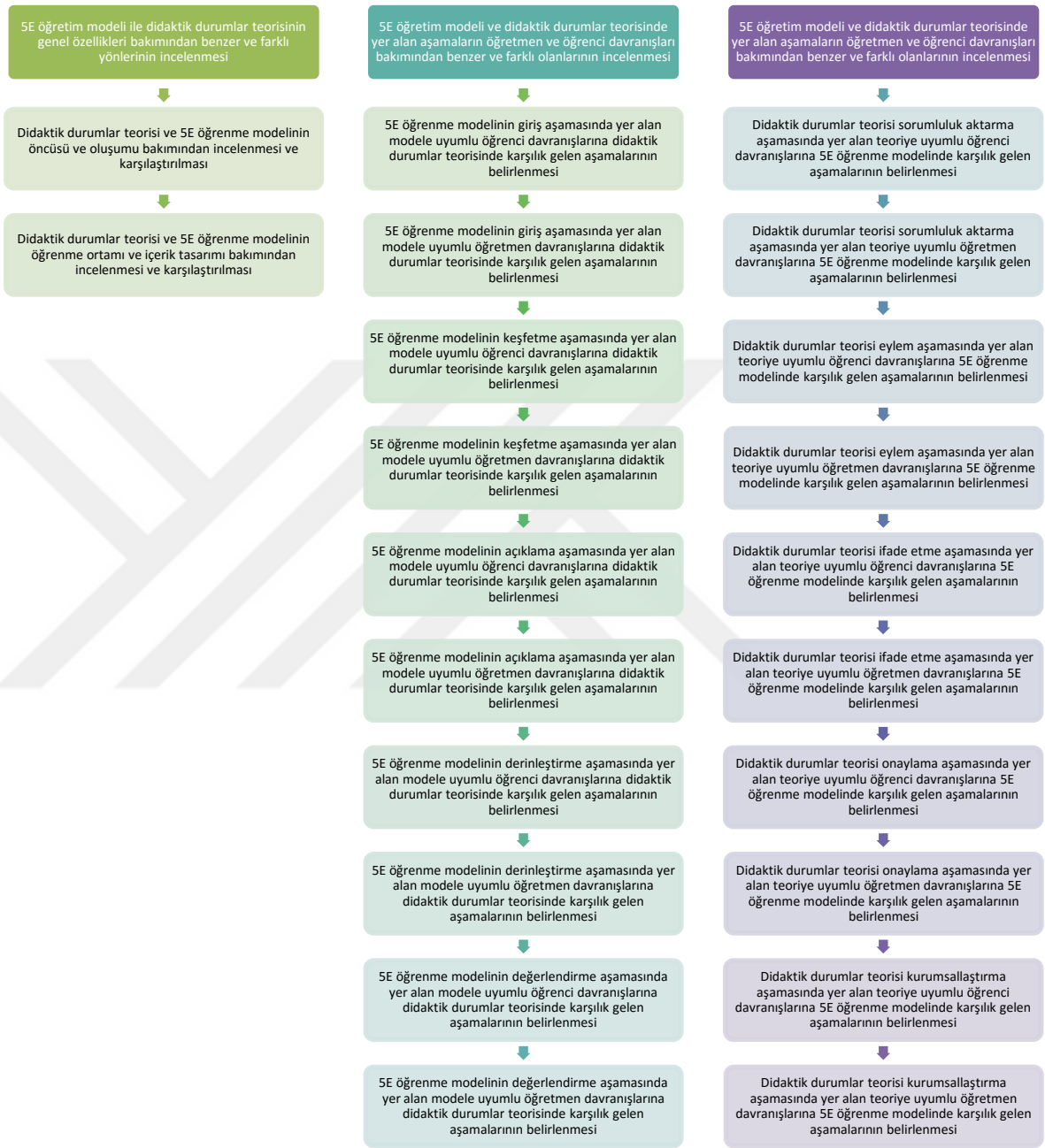
karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi" olacak şekilde ve "5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi II"de "Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde

karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi", "Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi" ve "Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaların belirlenmesi" başlıkları altında incelenmiştir.

Öncelikle alan yazının araştırılması sonucunda ulaşılan yazılı materyallerin içerik analizi sonucunda araştırmacı tarafından oluşturulan tema ve kategorilerin tümel biçimde değerlendirilebilmesi ve bütüncül yapının görülebilmesi amacı ile oluşturulan örüntü Şekil 2'de sunulmuştur.

Şekil 2

5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin teorik karşılaştırılmasından elde edilen bulgulardan oluşturulan kategori ve temalar


5E öğretim modeli ile didaktik durumlar teorisinin genel özellikleri bakımından benzer ve farklı yönlerinin incelenmesi
Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öncüsü ve oluşumu bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması
Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öğrenme ortamı ve içerik tasarımı bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması
5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi
5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarına didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi
Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi
Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi

4.1.1. 5E öğretim modeli ve didaktik durumlar teorisinin genel özellikler bakımından incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular. 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin genel özellikler bakımından incelenmesi adına elde edilen bulgular, "didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öncüsü ve oluşumu bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması", "didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin temel kavramlarının incelenmesi ve karşılaştırılması" ve "didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öğrenme ortamı ve içerik tasarımı bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması" şeklinde olan üç başlık altında aşağıda sunulmaktadır.

4.1.1.1. Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öncüsü ve oluşumu bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması. Didaktik durumlar teorisinin gelişim sürecini incelediğimizde eğitimde yeni anlayışların gündemde olduğu yıllarda ortaya çıkan didaktik biliminin, öğretim sürecinde karşılaşılan problemlerin kaynaklarının araştırılması düşüncesiyle meydana geldiği görülmektedir (Altundağ, 2010). "Didaktik" kelimesi anlam olarak "Öğretimle İlgili" ifadesine karşılık gelmektedir, "Didaktik Durumlar" kavramı öğretimin gerçekleştiği tüm durumları kapsamaktadır (Güneş & Tapan Broutin, 2017).

Fransız matematik eğitimcisi olan Guy Brousseau, öğrenme ortamında matematik öğretiminin daha iyi bir hale getirmenin yollarını aramaya başlamış, bu doğrultuda didaktik durumları incelemiş ve 1970'li yıllarda didaktik durumlar teorisini geliştirmiştir (Gök & Erdoğan, 2017).

Didaktik durumlar teorisinin temelinde yer alan öğretim yaklaşımı incelendiğinde ise 5E öğretim modeli ile benzer olduğu görülebilmektedir. Brousseau'nun Piaget'nin bilişsel gelişim kuramından oldukça etkilenildiği söylenebilir. Özellikle "Dengeleme" kavramı teori içinde önemli bir konuma sahiptir (Arslan ve diğerleri, 2011). Teorinin çıkış noktasında öğretmenin öğrencilere öğretmeyi amaçladığı bilginin öğrenci tarafından sınıf

ortamında keşfedilebilmesi için ona gerekli ortamın sunulması bulunmaktadır (Brousseau, 1986). Bu sebeple didaktik durumlar teorisinin yapılandırmacı yaklaşımı temel aldığını söylemek mümkündür (Artigue, 1994; Laborde, 2007). Fakat Bruosseau'nun (1997) teori kapsamında tanımladığı üç farklı durum içinde yer alan adidaktik öğrenme durumu ve didaktik olmayan öğrenme durumları için yapılandırmacı yaklaşımın uygulama modeli olduğunu söylemek mümkün olsada didaktik öğrenme ortamları geleneksel yaklaşımı yansıtan öğrenme durumlarını kapsamaktadır ve bu sebepten ötürü de Brousseau' nun teorisinde didaktik öğrenme ortamlarına pek fazla yer vermediği görülmektedir.

5E öğrenme döngüsü modeline baktığımızda ise ilk olarak Robert Karplus ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve üç aşamalı olan öğrenme döngüsü modelinin Rodger Bybee tarafından geliştirilerek beş aşamalı bir modele dönüştürülmesi sonucunda meydan geldiği görülmektedir (Kaymakçı, 2015). Öğrenme döngüsünün tarihi California Üniversitesi Berkeley Kampüsü'nde gerçekleştirilen Bilim Müfredatı İyileştirme Çalışması ile başlamaktadır. Bu çalışma kapsamında yer alan araştırmacılardan olan Karplus ve Herbert Thier üç aşamalı öğrenme döngüsü modelini ders planlama modeli olarak tanımlamıştır (Lawson, Abraham & Renner, 1989). 1960'lı yıllarda geliştirilen öğrenme döngüsü modeli üç aşamadan meydana gelmektedir. Bu aşamalar aşağıda belirtildiği gibidir (Ayas, 1995; Kaymakçı, 2015):

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

Rodger Bybee, 1970'li yıllarda gerçekleştirilen Biyoloji Müfretdatı İyileştirme Çalışmaları (BSCS)'na katılarak öğrenme döngüsü üzerinde yeniden çalışmalara başladı ve

öğrenme döngüsünü beş basamaklı olmak üzere yeniden düzenledi (Tinker, 1992). 5E öğrenme modelinin İngilizce baş harflerinden oluşan beş aşaması aşağıda belirtildiği gibidir (Smerdan & Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz & Keser, 2000; Özmen, 2004):

1. Giriş aşaması (Enter, Engage)
2. Keşfetme aşaması (Exploration)
3. Açıklama aşaması (Explanation)
4. Derinleştirme aşaması (Elaboration)
5. Değerlendirme aşaması (Evaluation)

5E öğrenme modelinin etkilendiği öğrenme yaklaşımına baktığımız da ise modelin aşamaları Piaget tarafından öne sürülen zihnin işlevleri modeline uyum sağlayacak şekilde oluşturulmuştur (Türkmen, 2006). Bybee, oluşturduğu beş aşamalı bu modelin temelini John Dewey ve Piaget'e dayandırmaktadır (Campbell, 2000). Tinker (1992) de 5E öğrenme modelini, akılcı öğrenmeyi merkeze aldığından yapılandırmacı yaklaşımın bir parçası olarak nitelendirmiştir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında birey, zihninde barındırdığı hazır yapıları yeni öğrendiği bilgiler doğrultusunda harekete geçirir, önceki bilgileriyle benzeşenleri seçer ve yeni bilgilerini yeniden yapılandırır (Özsevgeç, Çepni & Özsevgeç, 2006). 5E öğrenme modelinde de öğrenciler, ön bilgileri, sınıf içi yaşantıları ve çevreyle etkileşimi sayesinde konuya konsantre olarak bilgiyi keşfederek kendi zihninde yeniden yapılandırır (Öztürk, 2008). Özetle 5E modeli de yapılandırmacı yaklaşıma dayanmaktadır.

Yapılan literatür incelemesi sonucunda erişilen veriler doğrultusunda görülmektedir ki didaktik durumlar teori ve 5E öğrenme modeli yapılandırmacı felsefenin

etkisi sonucunda gelişen eğitim anlayışlarının bir ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır ve bu yönleriyle birbirlerine benzemektedirler.

4.1.1.2. Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öğrenme ortamı ve içerik tasarımı bakımından incelenmesi ve karşılaştırılması. Didaktik durumlar teorisinde bir adidaktik ortamda öğrenme bilginin öğretmenden öğrenciye aktarılmasıyla değil, öğrencinin içinde bulunduğu ortamda karşılaştığı zorluklarla başa çıkması sonucunda karşılaştığı durumları anlamlandırmasıyla gerçekleştiği düşünülmektedir.

Brousseau (1986), her öğretmenin her gün sınıfına sanki o gün öğrenilmesinin amaçladığı bilgi ilk kez keşfediliyormuş gibi başlaması gerektiğini öne sürmektedir. Bu nedenle de öğrencinin öğretilmek istenen bilgiyi kullanmak zorunda olacağı ortamın öğretici tarafından oluşturulması gerekmektedir. Bu noktada kuramda yer alan önemli kavramlardan olan millieu devreye girmekte ve millieu öğrenme sürecinde büyük bir önem taşımaktadır. Birey ve millieu tarafından oluşan sistemde bir denge durumu söz konusudur ve sisteme daha önceden birey tarafından bilinmeyen bir problem durumunun dahil edilmesi sonucunda bu denge yerini dengesizliğe bırakır. Bu problem durumunu çözmeye çalışan birey millieuye etkiler gönderir ve millieu de bu etkiye bir tepki oluşturur. Millieu, bireyin çözümünün doğru olması sonucunda onay şeklinde, yanlış olması sonucunda da uyarı şeklinde dönütler verir. Millieuden uyarı alan birey durumunu değiştirir veya düzeltir ve tekrar bir etki gönderir. Tüm bu süreç bireyin millieuye gönderdiği etkilerin tamamından onay alıncaya kadar tekrarlanır ve bu onay sonucunda öğrenme gerçekleşmiş olur(Arslan ve diğerleri, 2011).

5E öğrenme modelinin kullanılması neticesinde gerçekleştirilen bir öğretim süreci incelendiğinde ise öncelikle öğretmenin öğrencilere hazırladığı iyi planlanmış etkinlikler kapsamında sunulan günlük hayat problemlerini sunmasıyla öğrencilerin konuya

odaklanması sağlanır, problem çözümüne odaklanan öğrenciler kendilerine çözüm yoluna götürecek yolları ararken önceki bilgilerini kullanma gereği hissederler, öğrenciler yaşadıkları deneyimler neticesinde bilgiyi keşfeder, öğretmenin bilgiyi resmileştirmesinin ardından keşfettiği bilgiyi yeni durumlarda kullanır (Bıyıklı, 2013).

Didaktik Durumlar Teorisinin en temel kavramı "Situation" kavramıdır. Arslan ve diğerleri (2011), "Situation" kelimesini "Ortam" olarak çevirmeyi tercih etmiştir. Sensevy ve Mercier (2005) didaktik durumlar teorisindeki durum kavramını, öğretmen tarafından belirlenen bir öğretimsel hedefin gerçekleşmesi amacıyla oluşturulmuş olan öğrenme bağlamı olarak açıklamaktadırlar. İlgili disiplinin konu alan bilgisi doğrultusunda öğretilmesi amaçlanan bilgiye dair birden fazla öğrenme durumu oluşturulabilir ve her durum için bir öğrenme ortamı tasarımı yapılmalıdır.(Gök & Erdoğan, 2017). Şöyle ki bu teoride bireyin öğrenmesinin gerçekleşmesi için oluşturulan durumlara ait Didaktik Öğrenme Ortamları, Adidaktik Öğrenme Ortamları ve Didaktik Olmayan Öğrenme Ortamları olmak üzere üç farklı öğrenme ortamından bahsedilmektedir (Arslan, Öztürk, Taşkın & Kirman Bilgin, 2013). Teoride yer alan bu üç öğrenme ortamının genel özeliklerine giriş kısmında yer verilmiştir. Bu çalışma kapsamında bir adidaktik ortamda gerçekleşen öğrenme süreci ele alındığından veriler bu bağlamda sunulmaktadır.

Brousseau (1997)'ya göre tasarlanan adidaktik ortamda öğretimin gerçekleştirilebilmesi için beş farklı evrenin oluşması gerekmektedir. Bu evreler aşağıda belirtildiği gibidir:

1. Sorumluluk aktarma aşaması(Devolution)
2. Eylem aşaması (Action)
3. İfade etme aşaması (Formulation)

4. Onaylama aşaması (Validation)

5. Kurumsallaştırma aşaması (İnstitutionnalization)

Bir öğrenme ortamının adidaktik öğrenme ortamı olabilmesi için taşıması gereken beş özelliği vardır. Bu özellikler aşağıda belirtildiği gibidir (Arslan, 2011):

1. Öğrenciye sunulan problem durumu, öğrencinin sahip olduğu önbilgilerle yalnızca çözümün bir kısmına ulaşabileceği düzeyde olmalıdır.

2. Öğrenci başlangıç için bir çözüm önerisi geliştirebilmeli fakat bu öneri yetersiz olmalıdır.

3. Ortamda bir millieu bulunmalı ve öğrenciye dönüt vermelidir.

4. Ortam yinelenebilir olmalıdır.

5. Öğrenme hedefi gizli tutulmalıdır.

5E öğrenme modelinde ise didaktik durumlar teorisinde yer aldığı şekilde farklı öğrenme ortamları tanımlamaları yapılmadığı görülmüştür. Fakat hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirici, onlara problem çözme yeteneği kazandırmasıyla birlikte önceki öğrenmelerini de kullanabileceği şekilde olması gerektiğinin üzerinde durulmaktır (Towbridge & Bybee, 1996). Öğrenmenin gerçekleşmesi süreci incelendiğinde ise bir adidaktik ortamda karşılaşılması beklenen aşamalara benzer şekilde beş farklı aşamanın gerçekleşmesi beklenen durumlardandır. Bu aşamalar şu şekildedir:

1. Giriş aşaması (Enter- Engage)

2. Keşfetme aşaması (Exploration)

3. Açıklama aşaması (Explanation)

4. Derinleştirme aşaması (Elaboration)

5. Değerlendirme aşaması (Evaluation)

Bu aşamaların içeriklerinin karşılaştırması ise sonraki bölümlerde detaylı bir biçimde ele alınacaktır.

Adidaktik öğrenme ortamlarının tasarlanması büyük bir hassasiyet gerektiren bir konudur. Çünkü adidaktik ortamların öğrenciye, oluşturduğu stratejiye dair olumlu ya da olumsuz dönütler sağlanacak şekilde tasarlanması gerekmektedir (Brousseau, 2002; Erdoğan, 2016). Bu nedenle öğrenme sürecinde kullanılacak olan problem durumunun iyi belirlenmesi diğer bir deyişle içerik tasarımı hedeflenen kazanımlara ulaşmada önemli bir basamaktır (Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2013; Erdoğan, 2016).

Brousseau'ya (1986) göre matematiksel kavramların tümü bir problem durumu sonucunda doğmaktadır, bu nedenle de teorisinde öğrencilerin de bu durumlara maruz bırakıldığında matematikçilerin bulduğu kavramlara tıpkı onlar gibi ulaşabilecekleri düşüncesi hakimdir. Bu noktada da öğretim sürecinde bu durumların nasıl oluşturulacağı ve sürecin işleyişi önem kazanarak oyun kavramının teoriye girmesine neden olmuştur. Broussseau oyunu adidaktik durumların oluşturulmasında ve uygulanmasında bir araç olarak kullanmıştır (Erdoğan, 2016). Burada bahsedilen oyunun öğrencilere matematiksel bilgilerini kullandıracak ve öğrencilerin onlara sunulan oyunu kazanmaları için bir strateji geliştirip ortaya koyabilecekleri özellikte olması gerekmektedir (Yavuz, Arslan & Kepçeoğlu, 2011).

Diğer yandan 5E öğrenme modeli ise öğrencilerin yeni bir terim öğrenmesini ya da öğrendiklerini geliştirmesinin, öğrenme sürecinde eski öğrenmelerini işe koşarak yeni

bilgiye kendilerinin keşfetmesini sağlamak amacıyla öğretmenin dersi basamaklandırarak planladığı bir modeldir (Kaymakçı, 2015). Buradan hareketle yapılan incelemeler neticesinde 5E öğretim modeli kullanılarak planlanan bir öğrenme sürecinde öğretmenin hazırlayacağı etkinliklerin öğrencilerin yeni kavramlar keşfetmesini sağlayacak, kavram yanılgılarını gidermede etkili olacak, yeni keşiflerini önceki bildikleriyle ilişkilendirip birleştirmesini sağlayacak, öğrenmelerini hem süreç boyunca hem de süreç sonunda değerlendirmelerine sevk edecek, keşif aşamasında bilimsel düşünme becerilerini kullanabilecekleri ve onların yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak özellikte olması gerektiği görülmektedir.

Sonuç olarak didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli kapsamında hazırlanan bir öğrenme ortamının ve içerik tasarımının nasıl olması gerektiğine dair yapılan incelemeler sonucunda toplanan veriler ışığında her ikisinin de öğrenme sürecinde öğretmenin rehber konumda olduğu ve öğrencinin bilgiyi yapılandırıp, bilgiye kendi uğraşları sonucunda ulaşabilmesini sağlayan bir öğrenme ortamı ve içerik tasarlayıcısı konumunda olduğu görülmekteyken, öğrencilerin ise kendilerine sunulan problem durumuna dair sahip olduğu ön bilgilerin elverdiğince çözüm arayışına girip öğrenmelerinin sorumluğunu üstlenmeleri gerektiği görülmektedir.

Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar karşısında bu zorlukların çözümü doğrultusunda gerçekleştirdikleri eylemler neticesinde öğrenmenin gerçekleşmesi bakımından benzerlik gösterdiği görülmekteyken bir adidaktik ortamda gerçekleşen öğrenme sürecinde oyun ve millieu gibi kavramların yer almış olması bakımından 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleşen öğrenme sürecinden ayrıldığını söylemek mümkün olacaktır.

4.1.2. 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi I. Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından incelenmesinden elde edilen bulguların yer aldığı bu birinci bölümde gerekli alan yazın incelemesi sonucu 5E öğrenme modelinde yer alan öğrenci ve öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde yer alan aşamalardan hangisinde bulunduğunu gösteren tablolar oluşturulmuştur. Tabloların yorumlanması kısmında ise model ve teorinin önde gelen isimlerinden alıntılara yer verilmiştir.

4.1.2.1. 5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. 5E öğretim modeli giriş aşaması uyumlu öğrenci davranışlarının tamamı didaktik durumlar teorisinin sorumluluk aktarma aşamasında yer almaktadır. Bu sebeple giriş aşaması ile sorumluluk aktarma aşamasının öğrenci davranışları bakımından benzediğinin söylemek mümkün olacaktır.5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar

5E Öğrenme Modeli Giriş Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışları	5E Öğrenme Modeli Giriş Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Önceki öğrenmelerini hatırlar	Sorumluluk aktarma aşaması
Kendisinde oluşan şüphe ve dengesizlik	Sorumluluk aktarma aşaması

durumuna dair sorular sorar	
Konuya ilgi gösterir	Sorumluluk aktarma aşaması
Çözülecek olan problemi tanımlar	Sorumluluk aktarma aşaması

Didaktik durumlar teorisi kapsamında sorumluluk aktarma aşamasında öğrencilere sunulacak olan problem durumu neticesinde öğrencilere düşen iş bu problemi kavramak ve problemi yönergeye uyarak çözeceği bilincine sahip olmaktır (Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2013). Öğrenci bunu gerçekleştirebilmek için önceki bilgilerini hatırlama, oluşan şüpheli durumları aşabilmek için sorular sorma ve ona sunulan problemi çözebilmek için ona ilgi duyarak problem durumunu tanımlayabilme davranışlarını bu aşamada göstermelidir.

5E öğrenme modelinde de benzer şekilde öğrenciler kendilerine sunulan problem durumuna ilgi gösterirler ve konu hakkında sahip oldukları bilgileri ve bu durumu açıklamanın yolları üzerine sorular sorarlar. Böylece görülen odur ki alan yazın incelemesi sonucunda giriş aşaması öğrenci davranışları ile sorumluluk aktarma aşaması öğrenci davranışları benzerlik göstermektedir.

4.1.2.2. 5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi

belirlenmesi. 5E öğretim modeli giriş aşaması modele uyumlu öğretmen davranışlarının tamamına didaktik durumlar teorisi aşamalarından sorumluluk aktarma aşamasında da rastlanmaktadır. Bu sebeple 5E öğretim modeli giriş aşaması ile didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasının davranışlar bakımından benzediğini söylemek mümkündür.5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

5E öğrenme modelinin giriş aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar

5E Öğrenme Modeli Giriş Aşaması Modelle Uyumlu Öğretmen Davranışları	5E Öğrenme Modeli Giriş Aşaması Modelle Uyumlu Öğretmen Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Problem durumunu sunar ve sorular sorar	Sorumluluk aktarma aşaması
Öğrencideki tutarsızlıkları ortaya çıkarır	Sorumluluk aktarma aşaması
Şüpheye neden olur	Sorumluluk aktarma aşaması
Ön bilgileri değerlendirir	Sorumluluk aktarma aşaması

Konuyla ilgili alanyazın incelenmesinde elde edilen bulgular neticesinde de Brousseau (1997) didaktik durumlar teorisi metninde sorumluluk aktarma aşamasını şu şekilde açıklamaktadır:

"Modern öğretim anlayışı öğretmenin öğrenciler için ortaya koyduğu ve öğrencileri üzerinde düşündürecek, onları harekete geçirecek ve motive olmalarını sağlayacak problem veya durum seçimini gerektirir. Öğretmenin seçtiği bu problem veya durumu öğrencilere sunmasıyla öğretmen öğrencinin mümkün olduğunca en bağımsız ve en verimli etkileşiminin sağlanacağı durumu devredecek ve sorumluluğu öğrenciye aktarmış olacaktır."

Benzer şekilde BSCS (2003) kayıtlarında aşağıda yer alan açıklamada da öğretmenin giriş aşamasındaki davranışları tanımlanmaktadır:

"Öğretmen öğrencilere düşünmelerini sağlayacak, geçişteki bilgilerini ortaya çıkaracak ve onların merakını arttıracak bir soru sorar, bir problem sunar, tutarsız bir olay gösterir."

Bu açıklamalardan da anlaşıldığı gibi 5E öğrenme modeli giriş aşaması öğretmen davranışları ile didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşaması öğretmen davranışlarının benzerlik gösterdiğini söylemek mümkün olacaktır.

4.1.2.3. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi

5E öğretim modeli keşfetme aşaması modele uyumlu öğrenci davranışlarından bazıları didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında bulunurken bazıları ise ifade etme ve onaylama aşamasında yer almaktadır. Bu sebeple 5E öğretim modeli keşfetme aşamasıyla birebir benzeyen bir didaktik durumlar teorisi aşamasının bulunmadığını ve keşfetme aşaması davranışlarının birden fazla didaktik durumlar teorisi aşaması tarafından kapsandığını söylemek mümkündür.5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar

5E Öğrenme Modeli Keşfetme Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışları	5E Öğrenme Modeli Keşfetme Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Kaynakları araştırır ve veri toplar	Eylem aşaması
Gözlemlerini ve sonuçlarını kaydeder	Eylem aşaması
Hipotez ve modeller oluşturur	Eylem aşaması, ifade etme aşaması
Hipotezlerini test eder	Eylem aşaması, ifade etme aşaması

Diğer öğrencilerle hipotezlerini tartışır	Onaylama aşaması, ifade etme aşaması

5E öğretim modelinde yer alan keşfetme aşamasın öğrenciler kendilerine sunulan problem durumunu çözüme kavuşturmak için ilişkiler kurar, gözlemler, değişkenleri tanımlar ve hipotezler kurar (Bybee ve diğerleri, 2006). Benzer şekilde eylem aşamasını Brousseau (1997), öğrencilerin kararlar almaya başlayarak problemi kendi kendine çözmenin bir yolunu aradığı durum olarak açıklanmaktadır. Yani bahsedilen bu davranışların keşfetme aşaması ile eylem aşamasının benzer davranışları olduğunu söylemek mümkündür.

Diğer yandan öğrenciler keşfetme aşamasında faaliyetleri sonucunda elde ettikleri verilerden hareketle kurdukları hipotezleri formüle edip arkadaşlarıyla paylaşma düzeyine gelmektedirler. Fakat didaktik durumlar teorisinin eylem aşamasında öğrenciler tarafından el de edilen stratejiler henüz sezgisel strateji durumundadırlar ve matematiksel olarak dile getirebilecek ve diğerleriyle paylaşılabilecek düzeyde değildirler. Birey bu aşamada çözüme ulaşmış olsa dahi onu ifade etme durumda değildir (Brousseau,2002). Didaktik durumlar teorisinde öğrencinin ulaştığı stratejiyi dile getirdiği aşama ifade etme aşamasıdır. Bu aşamada öğrenciler eylem aşamasında kurdukları hipotezi sunabilmektedirler (Brousseau, 1997).

Keşfetme aşamasında bulunan “Öğrencilerin diğer öğrencilerle görüşlerini, hipotezlerini ve tahminlerini tartışma davranışı” ise didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan davranışlardandır. Çünkü onaylama evresinde öğrenciler bir önceki aşamalarda elde ettikleri bilgiyi savunarak diğer öğrencilere kabul ettirmeye çalışmaktadırlar (Brousseau, Brousseau & Warfield, 2008). Bunun yanı sıra didaktik durumlar teorisinde önemli bir nokta olan millieunun bir parçası olan diğer bireylerle fikir alışverişinin yapıldığı bir başka aşamanın da ifade etme aşaması olduğu söylenebilir

(Arslan ve diğerleri, 2011). Bu da demek oluyor ki keşfetme aşamasında bahsi geçen bu davranış adidaktik durumlar teorisinde yer alan onaylanma ve ifade etme aşamasında rastlanmaktadır.

4.1.2.4. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan davranışlar didaktik durumlar teorisinin farklı aşamalarına karşılık gelmektedir. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalar

5E Öğrenme Modeli Keşfetme Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışları	5E Öğrenme Modeli Keşfetme Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Gözlem yapar	Eylem aşaması, ifade etme aşaması, onaylama aşaması
Öğrencileri birlikte çalışmaları için teşvik eder	Eylem aşaması, ifade etme aşaması, onaylama aşaması
Gerek duyduğu noktalarda öğrencilere yönlendirici sorular sorar	Eylem aşaması, ifade aşaması, onaylama aşaması

5E öğrenme modelinde keşfetme aşamasında öğretmen öğrencilerin çalışmalarını gözlemler ve onlara çözüme dair bilgi vermekten, yanlışlarını açıkça söylemekten kaçınır

(Towbridge & Bybee, 1996). Fakat bu aşamanın sonlaması sonucunda açıklama aşamasına geçildiğinde öğretmen artık gözlemci konumundan ziyade açıklayıcı konumuna ve sonucu doğrudan sunar (BSCS & International Business Machines [IBM], 1989). Didaktik durumlar teorisinde ise öğretmen, eylem aşamasında, ifade etme aşamasında ve onaylama aşamasında öğrencilerin yanlış bir yolda olduklarını gözlemlediğinde onları apaçık çözüme sevk etmeyecek nitelikte düşündürücü sorularla doğru yola gitmeleri için destek olabilmektedir. Yalnız şuna dikkat edilmelidir ki; didaktik durumlar teorisinde öğrenme ortamının tasarlanması önemli bir husustur. Öğretmen öğrenme ortamı tasarımını öyle bir yapmalıdır ki öğrenci bu ortamda öğrenme eylemini gerçekleştirirken ortamda bulunan millieu ile etkileşimi sayesinde öğretmenin yönlendirmelerine ihtiyaç duymadan öğrenmesi hedeflenen bilgiye onun için hazırlanmış olan ortamdaki eylemleri neticesinde ulaşabilmelidir. Bu sebeple öğretmenin öğrencilere fazlaca yönlendirici davranışlar sergilemesi bu teori kapsamında ortamın adidaktiliğinin bozulması olarak değerlendirilmektedir. Masoval (2005) tarafından yapılan uygulama örneklerinde de belirtilmektedir ki, öğretmen öğrenciye ne yapması gerektiğini söyledikçe ortam bozulmaktadır. Bu sebeple bir adidaktik ortamda öğrenmenin gerçekleşmesi sürecinde öğretmenin öğrencilere onları yeniden düşünmeye sevk edecek olan soruları sorular yönlendirmesi için en uygun aşamanın onaylama aşaması olduğunu kabul etmenin doğru olacağı düşünülmektedir. Çünkü bu aşamada önceki aşamalardaki çalışmaları neticesinde elde ettiği stratejiyi deneysel olarak doğrulamış olsa dahi bu doğrulama yeterli değildir (Brousseau,2002). Bu sebeple bu aşamada bütün öğrencilerin katılımı neticesinde hipotezler doğrulanacak veya çürütülecektir. Bu noktada öğretmen ise öne sürülen hipotezlere dair değerlendirmeler yapma yetkisine sahiptir (Yavuz & Kepçeoğlu, 2016). Anlaşılan şudur ki, onları yönlendirecek olan soruları bu evrede kullanabilmektedir. 5E öğrenme modelinin kullanıldığı bir öğrenme sürecinde ise keşfetme aşamasında öğretmen

öğrencilere açıkça bir sonuç içermeyecek şekilde onları yanlış çalışmalara sevk etmeye engel olmak adına kolaylaştırıcı sorular yöneltebilmektedir (Akar, 2005).

4.1.2.5. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları

5E Öğrenme Modeli Açıklama Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışları	5E Öğrenme Modeli Açıklama Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Diğer öğrencilere ulaştığı çözüm yolunu açıklar	İfade etme aşaması, onaylama aşaması
Diğer öğrencilerin sunduğu çözüm yollarını dinler ve eleştirir	Onaylama aşaması
Açıklama yapan diğer öğrencilere sorular sorar	Onaylama aşaması
Öğretmen tarafından yapılan bilimsel açıklamayı dinler ve kendi çözüm yoluyla karşılaştırır	Kurumsallaştırma aşaması
Önceki aşamalarda yaptığı gözlemleri yeniden kullanır	Onaylama aşaması, ifade etme aşaması
Yeni açıklamalar arar	Eylem aşaması, ifade etme aşaması,

	onaylama aşaması
Yapmış olduğu çalışmalar hakkında konuşur	Eylem aşaması, ifade etme aşaması, onaylama aşaması

Buradan da görüldüğü üzere 5E öğretim modelinin açıklama aşamasında yer alan davranışlar didaktik durumlar teorisi aşamalarından birçoğunda bulunduğunu söylemek mümkün olacaktır. 5E öğretim modelinin açıklama aşamasında öncelikle öğrenciler ulaştıkları çözüm yolunu grup arkadaşlarıyla paylaşırlar ve tartışırlar, sonra sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar ve tartışırlar (BSCS ve IBM, 1989).

Didaktik durumlar teorisinde yer alan bir adidaktik ortamda gerçekleştirilen öğrenme sonucunda oluşan aşamalar incelendiğinde ise öğrenciler ilk olarak eylem aşamasında tasarladıkları çözüm yolunu grup arkadaşlarıyla ifade etme aşamasında paylaşır (Erdoğan, 2016). Bunun sonrasında kurulan hipotezler tüm sınıfa sunulur ve öğrenciler karşı gruptaki öğrencileri ikna etmeye çalıştığı aşama olan onaylama aşamasına geçiş yapılır (Brousseau, 2002).

4.1.2.6. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları

5E Öğrenme Modeli Açıklama Aşaması Modelle	5E Öğrenme Modeli Açıklama

Uyumlu Öğretmen Davranışları	Aşaması Modelle Uyumlu Öğretmen Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Öğrencilerin ulaştıkları çözüm yollarını açıklamaları için cesaretlendirir	Onaylama aşaması
Öğrencilerin sundukları çözüm yollarını ispatlamalarını ister	Onaylama aşaması
Öğrencilerin açıklamalarını eleştirerek bu açıklamalarda değişiklik yapabilir	Onaylama aşaması, Kurumsallaştırma aşaması
Tüm açıklamaları ve yorumları resmi bilgi statüsüne kavuşturur	Kurumsallaştırma aşaması
Açıklamalar için öğrencilerin ön bilgilerini kullanır ve eksik bilgilerinin tamamlanmasını hedefler	Kurumsallaştırma aşaması
Kavram yanılgılarını gidererek yeni kavramların öğrenilmesini sağlar	Kurumsallaştırma aşaması

Tabloda görüldüğü üzere öğrenci davranışlarının karşılaştırılmasına benzer durumun var olduğu söylenebilmektedir.

5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında öğrenciler keşfetme aşamasında buldukları çözüm yolunu diğer öğrencilerle paylaşırlar (Towbridge & Bybee, 1996). Didaktik durumlar teorisinde ise öğrenciler eylem aşamasında tasarladıkları çözüm yolunu grup arkadaşlarıyla ifade etme aşamasında paylaşmakta ve onaylama aşamasında ise tüm sınıfla paylaşmaktadır (Brousseau, 2002). İfade etme yapılan açıklamalar grup içi ile sınırlı

kaldığından öğretmenin yalnızca onaylama aşamasında yapılacak olan açıklamalar için öğrencileri cesaretlendirme davranışında bulunabileceği söylenebilmektedir.

Didaktik durumlar teorisinde onaylama aşamasında kurulan hipotezler karşı tarafa sunulur ve ispatlar yapılarak sınıftaki tüm öğrencilerin katılımı sonucuyla öne sürülen çözüm yolları kabul edilir veya reddedilir (Şengün, 2010). 5E öğrenme modelinde ise öğrencilerin çözüm yollarını ispatladıkları aşama açıklama aşamasıdır (Öztürk, 2008).

Öğretmenin öğrencilerin öne sürdüğü çözüm yollarına dair eleştirel bir yaklaşımda bulunduğu 5E öğretim modelinin açıklama aşamasına karşılık olarak didaktik durumlar teorisinde yer alan onaylama aşamasında da öğretmen öğrenciler sunmuş oldukları çözüm yollarına ait geri bildirimde bulunmaktadır.

Son olarak adidaktik bir ortamda gerçekleşen öğrenme sürecinde öğrencilerin tamamı tarafından doğru sonuca ulaşılmasıyla öğretmenin bilginin bilimsel bilgi halini almasını gerçekleştirdiği aşama olan kurumsallaştırma aşaması meydana gelir (Brousseau, 1997). Bu davranışın gerçekleştiği 5E öğrenme modeli aşamasının ise açıklama aşaması olduğunu söylemek mümkündür.

4.1.2.7. 5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi

5E öğrenme modeli derinleştirme aşamasında öğrenciler kendilerine sunulan ek etkinlikleri elde etmiş oldukları bilgileri kullanarak çözmektedirler (Bybee ve diğerleri, 2006). Didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan bir adidaktik öğrenme ortamında gerçekleşen öğrenme sürecindeki aşamalara baktığımızda ise bu davranışları barındıran özel bir aşamanın varlığından bahsetmenin mümkün olmadığı görülmektedir. Yalnızca bazı uygulama örneklerinde görülmektedir ki öğretmen bilginin kurumsallaştırmasını yapmadan önce bir önceki durumda yer alan problem durumuna çok

benzer özellikte sorular yöneltebilmektedir (Brousseau ve diğerleri, 2009). Bu sebeple bu davranışların didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelini aşamalarında yer alan davranışların karşılaştırılmasında bir farklılık olarak ele alınması uygun görülmektedir. Aşağıda yer alan Tablo 9 da bahsedilen davranışlar ve karşılık geldikleri aşamalar belirtilmektedir.

Tablo 9

5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları

5E Öğrenme Modeli Derinleştirme Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışları	5E Öğrenme Modeli Derinleştirme Aşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Elde ettikleri bilgileri yeni fakat benzer olan durumlara uygular	–
Ön öğrenmelerini işe koşarak kendilerine sorulan soruları tartışır, çözüm üretir	–
Elde ettikleri sonuçları diğer arkadaşlarıyla tartışır	–

4.1.2.8. 5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi.5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında esas amaç öğrencilerin elde ettikleri bilgileri önceki durumlara benzeyen durumları kapsayan ek etkinliklerin yaptırılması sonucunda öğrencilere elde ettikleri bilgiyi kullanabilme imkanının sağlanmasıdır. Bu da öğretmen tarafından yapılmaktadır (Kaymakçı, 2015). Didaktik durumlar teorisi kapsamında bir adidaktik ortamda gerçekleştirilen öğrenme

sürecinde ise 5E öğrenme modelinde olduğu gibi yalnızca ulaşılan bilginin kullanımına ve derinleştrilmesine yönelik özel bir aşamanın varlığından bahsetmenin mümkün olmadığı görülmektedir.Yapılan literatür incelemesinde kurumsallaştırma aşamasında yer alan öğretmen davranışlarının bilginin resmileştirilmesiyle sınırlı tutulduğuna rastlanmaktadır. Kurumsallaştırma aşaması Brousseau (1997) tarafından öğretmenin öğrenci tarafından üretilen bilgilere statü kazandırdığı bir aşama olarak tanımlanmaktadır. Yalnızca Brousseau, Brousseau ve Warfield' in(2014) kurumsallaştırma aşamasına dair yaptıkları açıklamada öğretmenin isteğine bağlı olarak farklı sorular yöneltebileceği yer almaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada kurumsallaştırma aşaması bilginin resmileştirilmesi davranışıyla sınırlı tutulmaktadır. Aşağıda yer alan Tablo 10 da bahsedilen dvranışlar ve karşılık geldiği aşamalar belirtilmektedir.

Tablo 10

5E öğrenme modelinin derinleştirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları

5E Öğrenme Modeli Derinleştirme Aşaması Modelle Uyumlu Öğretmen Davranışları	5E Öğrenme Modeli Derinleştirme Aşaması Modelle Uyumlu Öğretmen Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Öğrencilere yeni fakat benzer durumlar sunar	–
Öğrencilerin kendilerine sunulan yeni durumlarda elde ettiği bilgileri kullanmaya yönlendirir	–
Öğrencilere açıklamaları hatırlatır	–
Öğrencilere elde ettikleri bilgi ve becerileri kullanmalarını sağlayacak olan sorular yöneltir	–

Tablo 10 da da görüldüğü gibi 5E öğrenme modeli derinleştirme aşaması öğretmen davranışlarına karşılık gelen didaktik durumlar teorisi aşaması bulunmadığını söylemek mümkün olacaktır.

4.1.2.9. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. 5E öğrenme modeli değerlendirme aşaması öğrenci davranışları didaktik durumlar teorisi kapsamında ele alındığında modelde yer alan davranışların farklı aşamalara ait olduğu düşüncesi oluşmaktadır. Bu aşamalar Tablo 11 de gösterilmektedir.

Tablo 11

5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları

5E Öğrenme Modeli DeğerlendirmeAşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışları	5E Öğrenme Modeli DeğerlendirmeAşaması Modelle Uyumlu Öğrenci Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Öğrenciler kendi öğrenmelerini değerlendirir	Eylem aşaması, ifade etme aşaması, onaylama aşaması, kurumsallaştırma aşaması
Kendisinde oluşan bilgi değişimini gösterir	Onaylama aşaması, kurumsallaştırma aşaması

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirme davranışını millieu ile etkileşimleri sayesinde sürekli değerlendirme fırsatı bulunarak sürekli gerçekleştirebildiklerini söylemek mümkündür. Bu sebeple eylem aşamasında millieu sayesinde, ifade etme aşamasında yine millieu ve arkadaşlarıyla paylaşımı sonucunda gerçekleştirdikleri tartışmalar neticesinde, buna benzer olarak onaylama

aşamasında ve kurumsallaştırma aşamasında da sürekli bir özdeğerlendirme yapabilme durumu oluştuğunu söylemek mümkün olacaktır. Diğer yandan öğrenciler kendilerinde oluşan bilgi değişimini onaylama aşamasında diğer arkadaşlarına çözümün doğruluğunu ispat ederken ya da öğretmen tarafından bilginin matematik bilgisine dönüştürüldüğü aşama olan kurumsallaştırma aşamasında kendi sonucu ile öğretmenin sonucunu kıyaslarken gösterebilmekte olduğu düşünülmektedir.

4.1.2.10. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. 5E öğrenme modeli değerlendirme aşamasında karşılaşılması muhtemel olan öğretmen davranışlarının çoğunun didaktik durumlar teorisi kapsamında ele alındığında bu davranışların bulunduğu özel bir aşamanın olmadığına rastlanmış olsa da burada yer alan davranışları barındıran birden fazla aşamanın bulunduğunu söylemek mümkün olacaktır. Tablo 12 de bu davranış ve aşamalar ayrıntılı olarak yer almaktadır.

Tablo12

5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında yer alan modele uyumlu öğretmen davranışlarının didaktik durumlar teorisinde karşılık gelen aşamaları

5E Öğrenme Modeli DeğerlendirmeAşaması Modelle Uyumlu Öğretmen Davranışları	5E Öğrenme Modeli DeğerlendirmeAşaması Modelle Uyumlu Öğretmen Davranışlarına Karşılık Gelen Didaktik Durumlar Teorisi Aşaması
Öğretmen tüm öğrenme süreçlerini değerlendirir	Sorumluluk aktarma aşaması, eylem aşaması, ifade etme aşaması, onaylama aşaması, kurumsallaştırma aşaması
Öğrencilerin düşüncelerinde ve uygulamalarında meydana gelen	Sorumluluk aktarma aşaması, eylem aşaması, ifade etme aşaması, onaylama aşaması, kurumsallaştırma

değişimleri gözlemler	aşaması
Öğrencilerin bilgi ve yeteneklerini tüm süreç boyunca gözlemler	Sorumluluk aktarma aşaması, eylem aşaması, ifade etme aşaması, onaylama aşaması, kurumsallaştırma aşaması
Önceden kabul edilen açıklamaları kullanarak gelecekteki araştırmalara teşvik edecek olan açık uçlu sorular yöneltir	–

Tablo 12 de görüldüğü gibi didaktik durumlar teorisi kapsamında adidaktik bir ortamda oluşan öğrenme sürecinde oluşan her aşamada öğretmenin tıpkı 5E öğrenme modelinde olduğu gibi öğrencilerin yaptıkları çalışmaları, onlarda meydana gelen değişimleri gözlemlemekte, aşamaların istenilen davranışlarının meydana gelip gelmediğini değerlendirmektedir. Fakat bu araştırma kapsamında toplanan veriler neticesinde "Önceden kabul edilen açıklamaları kullanarak gelecekteki araştırmalara teşvik edecek olan açık uçlu sorular yöneltir." davranışını barındıran bir aşama olduğuna rastlanılmadığını söylemek mümkün olacaktır.

4.1.3. Didaktik durumlar teorisi ve 5Eöğrenme modelinde yer alan aşamaların öğretmen ve öğrenci davranışları bakımından benzer ve farklı olanlarının incelenmesi II. Bu bölümde araştırmaya konu olan didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin teorik olarak incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular birinci kısımda olduğu gibi on farklı başlık altında tablolar halinde özetlenmiştir ve yorumlanmıştır. Bu kısımda didaktik durumlar teorisi aşamalarında yer alan öğrenci ve öğretmen davranışları gerekli alan yazın incelemesi sonucunda tablolaştırılmış ve bu davranışlara karşılık gelen 5E öğrenme modeli tespit edilmeye çalışılmıştır. Tabloların

yorumlanması kısmı da modelin ve teorinin önde gelen isimlerinden yapılan alıntılarla desteklenmiştir.

4.1.3.1. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan öğrenci davranışları ile 5E öğrenme modeli giriş aşamasında yer alan öğrenci davranışları benzerlik göstermektedir. Didaktik durumlar teorisinin birinci aşaması olarak kabul edilen sorumluluk aktarma aşamasında öğrenciler kendileri için hazırlanan adidaktik bir durumu anlamaya çalışırlar. Eğer bu Brousseau, Brousseau ve Warfield(2008) tarafından yapılan uygulamalarda olduğu gibi bir oyun bağlamında gerçekleştirilmişse de oyunun kurallarını, amacını anlamaya çalışırlar ve oyunu kazanabilmek için her zaman doğru sonuca ulaşmalarını sağlayacak bir strateji geliştirmeleri gerektiğini kavrarlar. 5E öğrenme modelini giriş aşamasında da buna benzer olarak öğrenciler öğrenim görevine sokulur ve kendilerinde oluşan bilişsel dengesizliği gidermek için sunulan problem durumuna odaklanırlar (Bybee ve diğerleri, 2006). O halde didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan öğrenci davranışları ile 5E öğrenme modeli giriş aşamasında yer alan öğrenci davranışlarının benzerlik gösterdiğini söylememiz mümkün olacaktır.

Tablo 13

Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi Sorumluluk Aktarma Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi Sorumluluk Aktarma Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışlarının 5E

	Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Derse karşı ilgilidir	Giriş aşaması
Oyunun kurallarını ve amacını kavrar	Giriş aşaması
Bir strateji geliştirmesinin gerekli olduğunu anlar	Giriş aşaması
Soru sorar	Giriş aşaması

4.1.3.2. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan öğretmen davranışları incelendiğinde 5E öğrenme modeli giriş aşamasında yer alan öğretmen davranışlarıyla benzediğini söylemek mümkün olacaktır. Tablo 14 de bu davranışlar ve karşılık geldikleri aşamalar belirtilmektedir.

Tablo 14

Didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi Sorumluluk Aktarma Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi Sorumluluk Aktarma Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Problem durumunu ve çalışma ortamını tasarlar	Giriş aşaması
Problem durumunu, oyunu tanıtır	Giriş aşaması
Öğrencilerin anladığından emin olur	Giriş aşaması
Öğrencileri motive eder	Giriş aşaması
Görev ve sorumluluğu öğrenciye devreder	Giriş aşaması

Didaktik durumlar teorisinde yer alan adidaktik bir durumun tasarlanması sonucunda öğrencilerin herhangi bir kasti yönlendirme olmadan bir problemi çözmeleri için gerekli bilgiye ulaşabilmelerinin mümkün olduğu düşüncesi hakimdir. İşte bu durum tasarımını yapmak ve öğrenciye devrini organize etmek öğretmenin görevidir (Masoval, 2005). Benzer şekilde 5E öğrenme modelini giriş aşamasında da öğretmen sorunlu bir durum veya bir problem sunarak öğrencileri öğrenim görevine sokmaktadır. Böylece görülen odur ki, didaktik durumlar teorisi sorumluluk aktarma aşamasında yer alan öğretmen davranışları ile 5E öğrenme modeli giriş aşamasında yer alan öğretmen davranışları benzerlik göstermektedir.

4.1.3.3. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan davranışlarla 5E öğrenme modeli keşfetme aşamasında yer alan davranışların genel olarak benzediğini söylemek mümkün olacaktır. Bu durum ayrıntılı olarak aşağıda yer alan Tablo 15 de gösterilmektedir.

Tablo 15

Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi Eylem Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi Eylem Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Durumu analiz eder	Keşfetme aşaması
Bilgi toplar	Keşfetme aşaması

Problemi çözmek oyunu kazanmak için stratejiler oluşturur	Keşfetme aşaması
Kendi modelini oluşturur ve test eder	Keşfetme aşaması
Deneme yanılma girişimlerinde bulunur	Keşfetme aşaması
Millieu ile etkileşim halindedir	–

Didaktik durumlar teorisi temel kavramlarından olan millieu kavramının tam karşılığı 5E öğrenme modelinde yer almadığından didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan öğrencilerin millieu ile etkileşime girme davranışının 5E öğrenme modelinde yer almadığını söylemenin mümkün olduğu düşünülmektedir. Bunun haricindeki davranışlar incelendiğinde ise, eylem aşamasında öğrenciler kendilerine sunulan problem durumunu veya oyunun kurallarını öğrenmişlerdir ve deneme yanılma yoluyla millieu ile etkileşime girerek kendilerini doğru sonuca götürecek olan stratejiyi arama çabası içindedirler (Brousseau, 1997). Keşfetme aşamasında ise benzer şekilde öğrenciler, olayları sorgulayarak ilişkiler kurar, değişkenleri tanımlar ve çözüme ulaşacakları faaliyetler içerisindedirler. (BSCS ve IBM, 1989).

4.1.3.4. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi

belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında öğretmen öğrencilere özelliklere bilgiye dair yönlendirmelerden sakınmalıdır ve yalnızca bilginin açığa çıkmasını sağlayacak olan ortamın hazırlığını yapmak ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini gözlemleyen kişi olarak ortamda bulunmalıdır (Erdoğan, Gök & Bozkır, 2014). Benzer şekilde 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında da öğretmen öğrencileri gözlemler ve onlara herhangi bir ipucu içeren yönlendirme yapmaktan kaçınır. Öğretmen yalnızca koçluk veya rehberlik yapabilmektedir (Towbridge & Bybee, 1996). Bu açıklamalardan

hareketle didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modeli keşfetme aşamasında yer alan öğretmen davranışlarıyla benzediğini söylemek mümkün olacaktır. Bu benzerlik aşağıda yer alan Tablo 16 da da gösterilmektedir.

Tablo 16

Didaktik durumlar teorisi eylem aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi Eylem Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi Eylem Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Öğrencileri gözlemler	Keşfetme aşaması

4.1.3.5.Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında öğrenciler bir önceki aşama olan eylem aşamasında elde etmiş oldukları öznel stratejilerini uygun bir dille veya gösterimle ifade etmektedirler (Erdoğan, 2016). Bu aşamada da öğrenci milllieu ile etkileşim halindedir ve millieunun parçası olan diğer öğrencilerle iletişim kurabileceği ortak bir dil oluşturur. 5E öğrenme modelinde öğrencilerin bu davranışları sergileyeceği aşama ise açıklama aşaması içerisinde yer almaktadır. Çünkü 5E öğrenme modelinde öğrencilerin keşfetme aşamasında ulaşmış oldukları sonuçları açıklaması beklenmektedir (Senemoğlu, 2009).Bu açıklamalar neticesinde didaktik durumlar teorisi ifadeetme aşaması öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modeli açıklama aşaması öğrenci davranışları arasında

yer aldığını söylemek mümkün olacaktır. Aşağıda yer alan Tablo 17 de bu davranışlar ve karşılık geldiği aşamalr belirtilmektedir.

Tablo 17

Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi İfade Etme Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi İfade Etme Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Elde edilen stratejileri uygun bir dille ifade eder	Açıklama aşaması
Millieu ile etkileşim halindedir	–

4.1.3.6. Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi eylem aşaması, ifade etme aşaması ve onaylama aşaması öğretmenin etkisinin en az hatta hiç olmadığı aşamalardır. Bu sebeple ifade etme aşamasında öğretmen davranışları isterse veya gerekli görürse öğrencilerin söylediklerini tekrar etme, tahtaya yazma davranışlarıyla sınırlıdır diyebilmekteyiz (Yavuz & Kepçeoğlu, 2016). Burada yer alan öğretmen davranışları 5E öğrenme modeli kapsamında incelendiğinde ise öğretmenin bu davranışları gerçekleştirmesinin beklendiği aşamanın açıklama aşaması olduğunu söylemek mümkün olacaktır. Açıklama aşamasında öğrencilerin yapmış oldukları açıklamalar öğretmen tarafından tekrar edilip tahtaya yazılması davranışları beklenebilmektedir. Bu sebeple ifade etme aşamasındaki öğretmen davranışları açıklama aşamasında bulunan davranışlardandır demek mümkün olacaktır. Aşağıda yer alan Tablo 18 de bu davranışlar ve aşamalar görülmektedir.

Tablo 18

Didaktik durumlar teorisi ifade etme aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi İfade Etme Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi İfade Etme Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Söylenenleri tekrar edebilir	Açıklama aşaması
Tahtaya yazabilir	Açıklama aşaması

4.1.3.7. Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisinde öğrencilerin onaylama aşamasından önceki aşamalarda yapmış olduğu deneme yanılma yoluyla ulaştığı sonuçlar tek başına yeterli değildir. Bu aşamada artık öğrenciler ulaştıkları stratejiyi grup arkadaşlarına ve diğer gruptaki arkadaşlarına sunarlar ve doğruluğu konusunda onları ikna etmeye çalışırlar. Öğrenciler sunmuş oldukları çözüm yolları diğer öğrenciler tarafından eleştirel bir biçimde değerlendirilir ve kabul edilir veya reddedilir (Brousseau, 2002). Tüm bu davranışların yer aldığı 5E öğrenme modeli aşaması ise açıklama aşamasıdır. Çünkü açıklama aşamasında da öğrenciler keşfetme aşamasında buldukları stratejiyi önce grup arkadaşlarına sonra tüm sınıfa açıklarlar ve doğruluğu üzerine tartışırlar (Bybee,1997). Tüm bu görülenlerden ötürü didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan öğrenci davranışların 5E öğrenme modeli açıklama aşamasında yer alan öğrenci davranışları içerisinde yer aldığını söylemek mümkün olacaktır. Bu durum aşağıda yer alan Tablo 19 da ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

Tablo 19

Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi Onaylama Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi Onaylama Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Dile getirilmiş olan stratejiyi test eder	Açıklama aşaması
Grup arkadaşlarıyla ve diğer gruptaki öğrencilerle sunulan stratejinin doğruluğu üzerine tartışır	Açıklama aşaması
Öneren modelini açıklar	Açıklama aşaması
Muhatap öneriyi kabul eder veya çürütür	Açıklama aşaması

4.1.3.8. Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisinde eylem aşamasıyla başlayan keşif süreci ifade edilme aşamasında devam etmekte ve onaylama aşamasında doğru ya da yanlış olduğuna dair bir sonuca kavuşturulmaktadır (Erdoğan, Gök & Bozkır,2014). Öğrenciler ulaştıkları stratejiyi önce grup arkadaşlarına sonra diğer gruptaki arkadaşlarına sunması sürecinde gerçekleşen tüm tartışmalarda öğretmen düzenleyicilik görevi yapmaktadır (Yavuz & Kepçeoğlu, 2016). 5E öğrenme modelinde bu öğretmen davranışlarının karşılaşılmasının beklendiği aşamanın ise açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarının her birinde karşılaşılmasının muhtemel olduğunu söylemek mümkün olacaktır çünkü öğretmen öğrenme süreci boyunca düzenleyici rehber konumundadır. Bu sebeple didaktik durumlar teorisi onaylama aşaması öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modeli açıklama aşama

öğretmen davranışları arasında yer aldığını söylemek mümkün olacaktır. Aşağıda yer alan Tablo 20 de bu davranışlar ve aşamalar gösterilmektedir.

Tablo 20

Didaktik durumlar teorisi onaylama aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi Onaylama Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi Onaylama Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Öğrenciler arasında çıkan tartışmalarda arabuluculuk görevini üstlenir	Açıklama aşaması
Sunulan stratejileri değerlendirir	Açıklama aşaması

4.1.3.9. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşaması öğrenci davranışları incelendiğinde öğrencilerin öğretmen tarafından yapılan bilginin resmileştirilmesi sürecinde daha çok dinleyici konumunda oldukları ve kendi edindikleri bilgiyle karşılaştırma yaptıkları görülmektedir. Aynı şekilde 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında öğretmenin bilginin resmileştirilmesini gerçekleştirilmesi sürecinde de öğrencilerin dinleyici konumunda oldukları ve kendi bilgisiyle karşılaştırma yaptıkları görülmektedir. Bu davranışlar yönüyle didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşaması öğrenci davranışlarından bir kısmına 5E öğrenme modeli aşamalarından açıklama aşamasında rastlanılmasının mümkün olduğunu söylemek mümkün olacaktır (Tablo 21).

Tablo 21

Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğrenci davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi Kurumsallaştırma Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışları	Didaktik Durumlar Teorisi Kurumsallaştırma Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğrenci Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Öğretmen tarafından yapılan açıklamaları dinler	Açıklama aşaması
Önceki aşamalarda edindikleri bilgilerle karşılaştırır	Açıklama aşaması

4.1.3.10. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamalarının belirlenmesi. Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşaması öğretmenin merkezde olduğu aşamadır. Öğretmen öğrencilerin önceki aşamalarda faaliyetleri sonucunda ulaştıkları bilgiye matematiksel bir boyut kazandırmaktadır (Brousseau, 1997). Benzer şekilde 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında da öğretmen aktiftir ve bilginin resmileştirilmesi ve müfredat bilgisi haline getirilmesi görevini üstlenmektedir. Bu sebeple didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan bu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modeli açıklama aşaması öğretmen davranışları arasında yer aldığını söylemek mümkün olacaktır. Bu davranışlar ve aşamalar aşağıda verilen Tablo 22 de gösterilmektedir.

Tablo 22

Didaktik durumlar teorisi kurumsallaştırma aşamasında yer alan teoriye uyumlu öğretmen davranışlarının 5E öğrenme modelinde karşılık gelen aşamaları

Didaktik Durumlar Teorisi	Didaktik Durumlar Teorisi Kurumsallaştırma

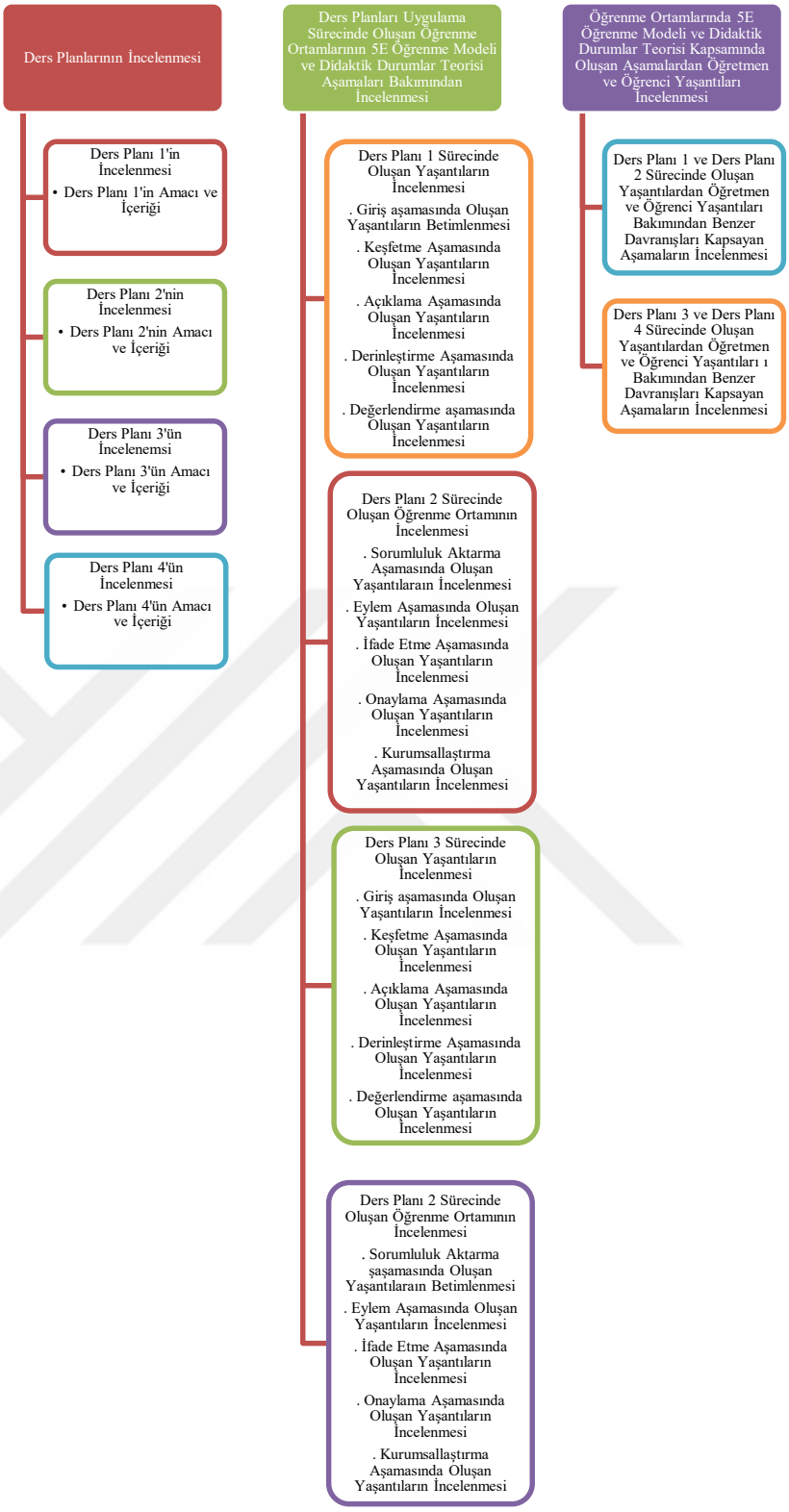
Kurumsallaştırma Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışları	Aşamasında Yer Alan Teoriye Uyumlu Öğretmen Davranışlarının 5E Öğrenme Modelinde Karşılık Gelen Aşaması
Elde edilen bilgiye kurumsal bir statü verir	Açıklama aşaması
Bilgiyi daha büyük bir sistemin parçası haline getirir	Açıklama aşaması

4.2. Araştırmanın İkinci Problemine İlişkin Bulgular

"5E Öğrenme Modeli ile Didaktik Durumlar Teorisinin uygulama esnasında oluşan yaşantılardan benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamalar nelerdir?" problem cümlesine dair elde edilen bulgular "Ders Planlarının İncelenmesi", "Ders Planları Uygulama Sürecinde Oluşan Öğrenme Ortamlarının 5E Öğrenme Modeli ve Didaktik Durumlar Teorisi Aşamaları Bakımından İncelenmesi" ve "Öğrenme Ortamlarında 5E Öğrenme Modeli ve Didaktik Durumlar Teorisi Kapsamında Oluşan Aşamalardan Öğretmen ve Öğrenci Yaşantıları Bakımından Benzer Davranışları Kapsayan Aşamaların İncelenmesi" başlıkları altında sunulmuştur. Yapılan çalışmalar genel hatlarıyla Şekil 3'te gösterilmektedir.

Şekil 3*:*

5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin uygulama esnasında karşılaşılan yaşantılar bakımından karşılaştırılmasından elde edilen bulgulardan oluşturulan kategori ve temalar



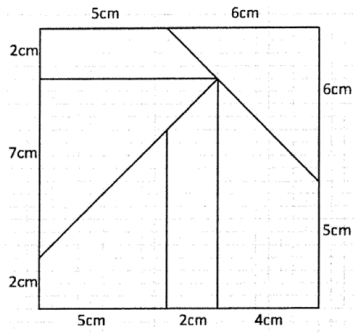
4.2.1. Ders planlarının incelenmesi

4.2.1.1. Ders planı 1'in amacı ve içeriği. Ders planı 1 altıncı sınıf öğrencilerine orantı kavramına girişin 5E öğrenme modeli kullanılarak sağlanması amacıyla

hazırlanmıştır. Bu dersin merkezinde aşağıda verilen, Brousseau (1997)'den uyarlanan puzzle modeli yer almaktadır.

Şekil 4

Puzzle problemi (Brousseau, 1997'den uyarlanmıştır)



"Modelde yer alan parçalar yamuk veya ikizkenar üçgen şeklindedir ve kenar uzunlukları 2cm, 4cm, 5cm, 6cm, 7cm ve 9cm'dir. Yapmanız gereken aşağıda belirtilen kurallar doğrultusunda yeni bir puzzle oluşturmaktır. Kurallar şu şekildedir:

Kural 1: Örnekte yer alan puzzle da 4 cm olan kenar uzunluğu sizin tasarımınızda 7 cm olmak zorundadır.

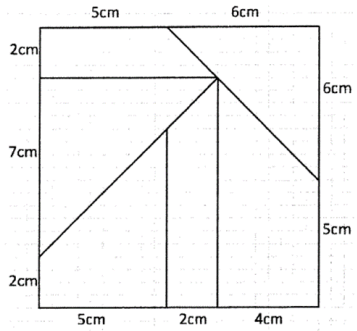
Kural 2: Bu çalışmada dörderli veya beşerli gruplar halinde çalışacaksınız fakat yeni puzzle parçalarını hep birlikte oluşturulmayacaksınız. Her öğrenci payına düşen bir veya daha fazla parçayı tek başına oluşturacak ve elde ettiğiniz parçaları birleştirdiğinizde örnekte verilen modelin benzerini fakat daha büyüğünü oluşturmuş olmalısınız."

Öğrencilerden ellerinde bulunan puzzle modelinin benzerini kurallar doğrultusunda oluşturmaları ve bu doğrultuda çalışan öğrencilerin uzunluklar arasındaki orandan hareketle kat ilişkisini keşfetmeleri ve eşit oranların orantı oluşturduğu bilgisini yapılandırmaları beklenmektedir.

4.2.1.2. Ders planı 2'nin amacı ve içeriği. Ders planı 2 altıncı sınıf öğrencilerine orantı kavramına girişin didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan adidaktik öğrenme ortamında sağlanması amacıyla hazırlanmıştır. Bu dersin merkezinde aşağıda verilen, Brousseau' dan (1997) uyarlanan puzzle modeli yer almaktadır.

Şekil 5

Puzzle problemi (Brousseau,1997'den uyarlanmıştır)



"Modelde yer alan parçalar yamuk veya ikizkenar üçgen şeklindedir ve kenar uzunlukları 2cm, 4cm, 5cm, 6cm, 7cm ve 9cm'dir. Yapmanız gereken aşağıda belirtilen kurallar doğrultusunda yeni bir puzzle oluşturmaktır. Kurallar şu şekildedir:

Kural 1: Örnekte yer alan puzzle da 4 cm olan kenar uzunluğu sizin tasarımınızda 7 cm olmak zorundadır.

Kural 2: Bu çalışmada dörderli veya beşerli gruplar halinde çalışacaksınız fakat yeni puzzle parçalarını hep birlikte oluşturmayacaksınız. Her öğrenci payına düşen bir veya daha fazla parçayı tek başına oluşturacak ve elde ettiğiniz parçaları birleştirdiğinizde örnekte verilen modelin benzerini fakat daha büyüğü meydana gelecek.

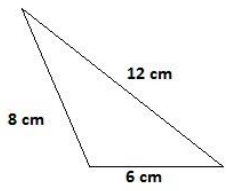
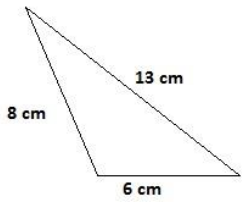
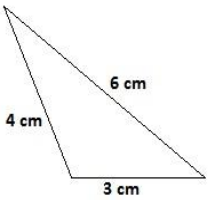
Öğrencilerden ellerinde bulunan puzzle modelinin benzerini yönergede yer alan kurallar doğrultusunda belirlemiş oldukları stratejiyle oluşturmaları ve öğrencilerin bulmuş

oldukları yeni uzunluklarla ilk uzunlukların arasında oluşan kat ilişkisi neticesinde elde edilen eşit oranların orantı oluşturduğu bilgisinin yapılandırılması beklenmektedir.

4.2.1.3. Ders planı 3'ün amacı ve içeriği. Ders planı 3 öğrencilerin benzerliğin iki temel özelliği olan karşılıklı açıların eşit ve eşit açıların karşısındaki kenarlar orantılı olması özelliğini 5E öğrenme modeli bağlamında öğrenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu doğrultuda Altun' dan (2018) uyarlanan benzerlik etkinliği kapsamında bir ders planlanmış ve uygulanmıştır. Kullanılan etkinlik aşağıda verildiği gibidir.

Tablo 23

Üçgen çizimleri

Orijinal Üçgen	Fotokopi Üçgen	Fotokopi Üçgen
		

Öğretmen öğrencilere elindeki üçgen modelini göstererek " çocuklar bugünkü derse hazırlık yapmak üzere gördüğünüz şu küçük üçgenin büyültülmüş bir fotokopisini çektirdim. Fotokopicinin bana verdiği kağıtları ayıklarken bir üçgen daha çıktı. Hangisinin benim çektirdiğim üçgenin büyültülmüş hali olduğunu anlayamadım. Yapmanız gereken hangisinin aradığımız üçgen olduğunu aşağıdaki kurallar doğrultusunda tespit etmenizdir. Bu çalışmayı yaparken uymanız gereken kurallar şu şekildedir:" der ve kuralları okur.

Kural 1: Bu çalışmada dörderli veya beşerli gruplar halinde çalışacaksınız. Her grubun bir adı ve bir grup sözcüsü belirlenmelidir.

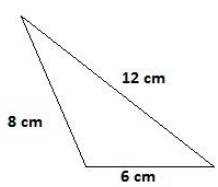
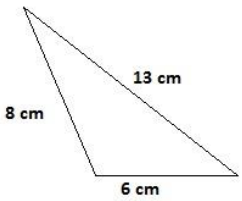
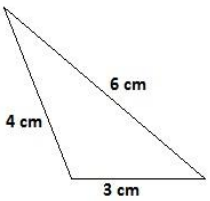
Kural 2: Her gruba üçgen modelleri, açıölçer ve cetvel dağıtılacaktır. Gruplar aynı üçgenin büyütülmüş formunu bulduktan sonra bunu gerekçeleriyle birlikte sınıfa sunacaktır. Doğru üçgene ulaştığını söyleyen grubun bulduğu üçgenin doğruluğunun sınıf tarafından onaylanması gerekmektedir.

Bu etkinlik doğrultusunda öğrenciler üçgenler üzerinde çalışacaklar ve aranan üçgeni bulmaya çalışacaklardır. Etkinliğin sonunda ise benzer olan üçgenlerin açılarının eşit ve eşit açılarının karşısındaki kenarların da orantılı olması özelliğinin öğrenilmesi beklenmektedir.

4.2.1.4. Ders planı 4'ün amacı ve içeriği. Ders planı 4 kapsamında benzerliğin iki temel özelliği olan açıların eşit ve eşit açıların karşısındaki kenar uzunluklarının orantılı olmasının öğretiminin didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan adidaktik bir ortamda sağlanması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Altun' un (2018) tasarlamış olduğu benzerlik etkinliğinden yararlanılmıştır. Kullanılan etkinlik aşağıda verildiği gibidir (Tablo 24).

Tablo 24

Üçgen çizimleri

Orijinal Üçgen	Fotokopi Üçgen	Fotokopi Üçgen
		

Yönerge: Size verilen üçgenlerden bir tanesi elimde gösterdiğim üçgenin büyültülmüş halidir. Size düşen görev elinizde bulunun üçgenler içinden bu üçgenin büyültülmüş formunu tespit etmektir. Bu işlemi gerçekleştirirken uymanın gereken kurallar aşağıdaki gibidir:

Kural 1: Dörderli ve ya beşerli gruplar halinde oynanmaktadır.

Kural 2: Her gruba üçgen modelleri, makas, iletki, kalem ve cetvel dağıtılacaktır. Gruplar aynı üçgenin büyültülmüş ya da küçültülmüş formu olduğunu öne sürdükleri üçgen modelini tespit ettikten sonra gerekçeleriyle birlikte sınıfa sunacaklardır.

Kural 3: Tespit ettiği üçgen modelinin ve stratejisinin doğruluğu sınıf tarafından kabul edilen grup 3 puan, herhangi bir grubun sunduğu modeli ve stratejiyi çürüten grup 1 puan alacaktır.

4.2.2. Ders planları uygulama sürecinde oluşan öğrenme ortamlarının 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi aşamaları bakımından incelenmesi

4.2.2.1. Ders planı 1 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi. 5E öğrenme modeli kapsamında oluşturulan öğrenme ortamında oluşan yaşantılar analiz edilerek kuram dahilinde yer alan beş aşama bağlamında aşağıda sunulmaktadır.

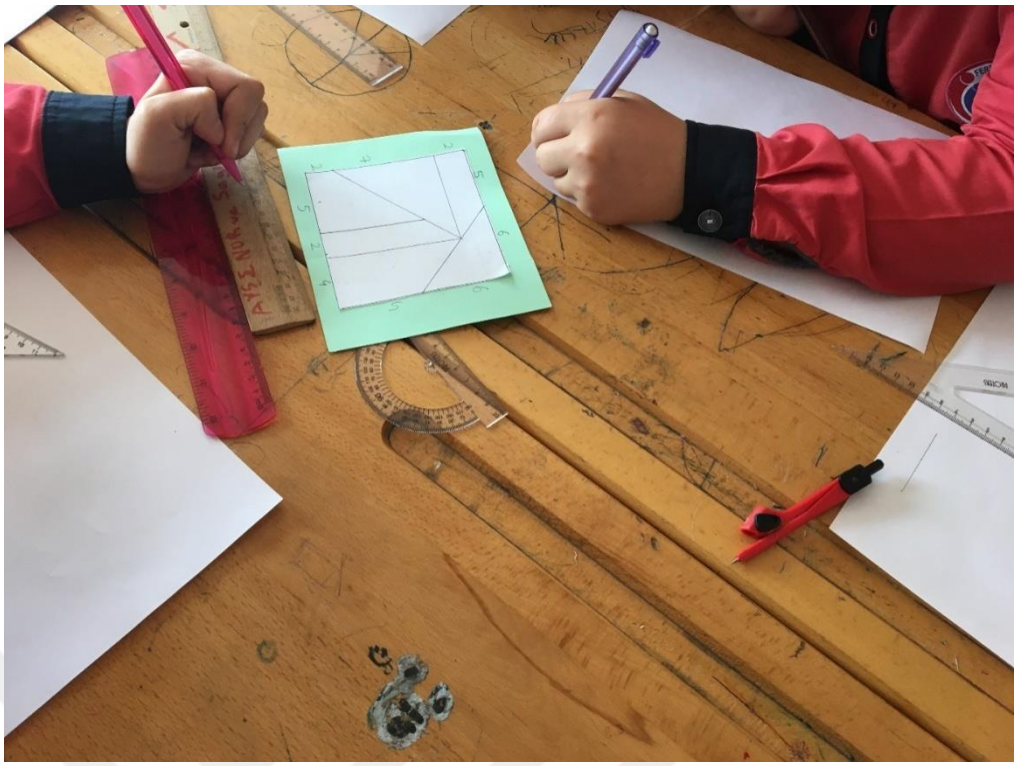
4.2.2.1.1. Giriş aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Öğretmen derse öğrencilerden 4 ya da 5 kişiden olu0şan gruplar oluşturmalarını, her grubun bir isim belirlemesini ve grup sözcüsü seçmesini isteyerek başlamıştır. Öğrenciler kendilerinden istenildiği gibi grupları oluşturmuş, grup ismi ve grup sözcülerini belirlemişlerdir. Sınıfta biri dört ikisi beş kişiden oluşan toplam üç grup oluşturulmuştur. Grupların isimleri, “Pergel Kıranlar”, “İsimsizler” ve “Ayşe Hoca’nın Öğrencileri” olarak belirlenmiştir. Daha sonra öğretmen tahtayı açarak puzzle problemini yönergesiyle birlikte sınıfa göstermiş ve

problem durumunu incelemeleri için birkaç dakika süre vererek okumalarını beklemiştir. Ardından istekli olan bir öğrenciye problem durumunu sesli olarak okutmuş, bir başka öğrenciye ise anladıklarını kendi cümleleriyle ifade ettirmiştir. Son olarak öğretmen problemi sınıfa anlatmış onlardan ne yapmalarını beklendiğini ayrıntılı olarak söylemiştir. Bu noktada öğretmenin en çok yeni oluşturulan puzzle modelinin ilk model ile aynı özellikte olması gerekliliği üzerinde durduğu dikkati çekmiştir. Bu hususun doğru anlaşılmış olduğundan emin olmak için ilk puzzle modelinin ne gibi özelliklere sahip olduğu sorusunu sınıfa yöneltmiş ve öğrencilerin bir kare puzzle modeli oluşturmaları gerektiğini anlamalarını sağlamaya çalıştığı görülmüştür. Giriş aşaması yaklaşık 7 dakika sürmüştür. Öğretmen öğrencilere sormak istedikleri bir şeyin olup olmadığını sormuş, öğrencilerden gelen sorulara cevap vermiş ve materyalleri gruplara dağıtarak keşfetme aşamasına geçişi sağlamıştır.

4.2.2.1.2. Keşfetme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Öğretmenin gerekli materyalleri gruplara dağıtması ve öğrencilerin çalışmaya başlamasıyla keşfetme aşamasına geçiş sağlanmıştır. Tüm grupların çalışmaya istekli oldukları ve yeterince çözüme merak duydukları gözlenmiştir. Bu da giriş aşaması kapsamında yer alan, öğrencide ilgi uyandırma davranışının kazandırıldığının göstergesi olmuştur. Çözüm arayışına giren üç grubunda işe öncelikle puzzle modelinde yer alan uzunluk ölçülerini modelin üzerine yazıp sonrasında parçaları paylaşarak başladıkları gözlenen ilk davranış olmuştur. Grupların parça paylaşımını modeli kesmeden parçaların üzerine numara yazarak ya da isim yazarak yaptıkları gözlemlenmiştir.

Şekil 6

Öğrencilerin çalışmaya puzzle modeli üzerine uzunlukları yazma görüntüsü



“Ayşe Hoca’nın öğrencileri” adlı grubun “kural bulmak” söyleminden hareketle dizilerde kural bulurken yaptıklarını hatırlamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Sonrasında bu yöntemle kuralı bulmaya çalışmışlardır. Buna dair grup içinde geçen diyalog aşağıda verildiği gibidir.

Ö1: Hani şey yapıyorduk ya, terim sayısıyla kural bulma. Onu mu yapsak acaba?

Ö2: 3n+1 yapınca çıkar. n yerine 2 koyduğumuzda 7 oluyor.

Ö1: Hayır, 4’ü koyunca 7 olması gerekiyor.

Ö3: 2 ile 4’ü çarpınca 8, 1 çıkar 7.

Ö2: 4’ü kullanarak yapacağız.

Ö1: Tamam işte 4’ü çarpacağız. 2n-1 olacak kural o zaman.

Bu diyalogda öğrencilerin dizilerde kural bulurken kullandıkları stratejileri burada kullanmaya çalışmaları ön bilgilerinin açığa çıktığını göstermektedir. Bu neticede öğretmen bu konuyla ilgili oluşan kavram yanılgılarını ve yanlış öğrenmeleri de tespit edebilme fırsatı bulmuştur.

Çalışmaya devam eden grup üyeleri, buldukları kuralın doğru olduğuna ikna olmuşlardır ve aşağıda yer alan diyalog sonrasında puzzle modelinde yer alan parçaları paylaşıp her uzunluk için yeni modelde karşılık gelecek olan uzunluğu hesaplamaya başlamışlardır.

Ö1: Bak şimdi biz 7'yi bulmaya çalışmıyor muyuz?

Ö3: Hayır, 4'ü 7 yapmaya çalışıyoruz.

Ö1: Tamam işte 2 ile çarpıp 1 çıktığımızda oluyor işte

Ö2: Tamam bu kuralı tüm sayılara uygulayacağız.

Ö1: Tamam uygulayalım, herkes kendi parçasını hesaplasın sonra birleştiririz.

Her uzunluk için hesaplamaları tamamlayan grup üyeleri elde ettikleri uzunlukları puzzle modelinin üstüne yazmışlardır ve aşağıda yer verilen diyalogda görüldüğü gibi kenarlarının eşit çıkmadığını gördüklerinde buldukları kuralın yanlış olduğu kanısına varmışlardır ve yeni kural arayışına girmişlerdir.

Ö1: Bu 4'ü 7 yapacağız ve bunu hepsine uygulayıp yeni şekil oluşturacağız.

Ö2: Tamam ama eşit çıkması lazım. Hiç bunu düşünmediniz.

Ö4: 19-19-20 çıkıyor, olmaz.

Ö1: Evet olmadı şekil özellikleri kesinlikle değişmeyecek, kare olmalı.

Ö2: O zaman başka kural bulmalıyız.

Diğer yandan Pergel Kıranlar grubunun “3 ekleme” kuralını buldukları ve bu kuralla uzunlukları tekrar hesaplayıp, kenar uzunluklarının eşit çıkmaması sebebiyle kuraldan vazgeçtikleri görülmüştür. Buldukları kuralı cebirsel olarak ifade edememeleri sonucunda ise bu konuda eksik öğrenmelerinin olduğu düşünülmüştür. İsimsizler grubunda çözüm arayışında olan öğrencilerin de “2n-1” kuralını buldukları ve bu kural doğrultusunda çalıştıkları gözlenmiştir. Bu gruptaki öğrencilerin de diğer grupta olduğu gibi kuralı cebirsel olarak değil de “2 katının 1 eksiği” olarak ifade ettikleri gözlenmiştir. Yine her öğrenci kendine düşen uzunluğu bu kural doğrultusunda değiştirerek hesaplamış ve birleştirildiğinde puzzle modelinin kenar uzunluklarının eşit çıkmadığının görülmesiyle kuraldan vazgeçilmiştir.

Bu noktaya kadar gözlemlenen davranışlar neticesinde, öğrenciler için oluşturulan öğrenme ortamının onlara birlikte çalışma fırsatı verdiğini, hipotez kurmalarına ve kurdukları hipotezleri test etmelerine olanak sağladığını söylemek mümkündür. Grupların bu doğrultuda çözüm arayışına devam etikleri buldukları kuralları uzunluklara uygulayarak yeni uzunlukları hesapladıkları sonrasında puzzle modelinin kare olması özelliğinin hala korunuyor olup olmadığını kontrol ederek kurallarını test ettikleri gözlemlenmiştir. Çalışmaya dahil olan gruplardan Ayşe Hoca’ nın öğrencileri adlı grubun çözüme yaklaştığı diğer iki grubun ise yeni kural geliştiremedikleri gözlemlenmiştir. Doğru çözüme ulaşan grup içinde geçen diyalog aşağıda verildiği gibidir.

Ö1: O zaman 4’ü 7 yapmak için genişletme uygulasak.

Ö4: Kaçla çarparsak 7 olacak?

Ö2: Şöyle düşünürsek…

Öğrenciler 4'ü 7'ye genişletmek için kaçla çarpılması gerektiğini bulmak için 4x…=7 işlemini yapmaya çalıştılar. Bu noktada öğrencilerin rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemi özelliklerinden faydalanarak aradıkları sayının payında 7 olması gerektiğini, 4'ün de sadeleşmesi için paydada da 4 olması gerektiğini düşündükleri görüldü. Bulunan sayının 7/4 olması sonucunda yanlış sonuca ulaştıklarını düşünen öğrenciler bu çözümden vazgeçmeye karar vermek üzereyken öğretmen "Tamsayı olmak zorunda mıdır?" şeklinde ipucu vermiştir. Böylece öğrencilerin çözümden vazgeçmelerini önlemiştir. Bunun sonucunda öğrenciler aradıkları sayının 7/4 olduğuna karar vermişlerdir. Her öğrencinin kendi payına düşen puzzle parçasının uzunluklarını hesaplamaya başladığı, yeni uzunlukları model üzerine yazdığı, hesaplama işinin bitmesinin ardından her rasyonel sayının payı paydasına bölünerek ondalıklı gösteriminin yazıldığı, oluşan puzzle modelinin kenar uzunlukları toplamı hesaplandığı, her kenar uzunluğunun eşit çıkması üzerine öğrenciler doğru kurala ulaştıklarını düşündükleri gözlemlenmiştir.

Bu noktaya kadar oluşan yaşantılar neticesinde, öğrencilerden bazılarının rasyonel sayılarla işlem yapma konusunda zorluk yaşadığı fakat grup içi yardımlaşma neticesinde bu zorluğun giderildiği gözlemlenmiştir. Bunun da keşfetme aşamasında karşılaşılması muhtemel olarak beklenen yaşantılardan olduğunu söylemek mümkündür.

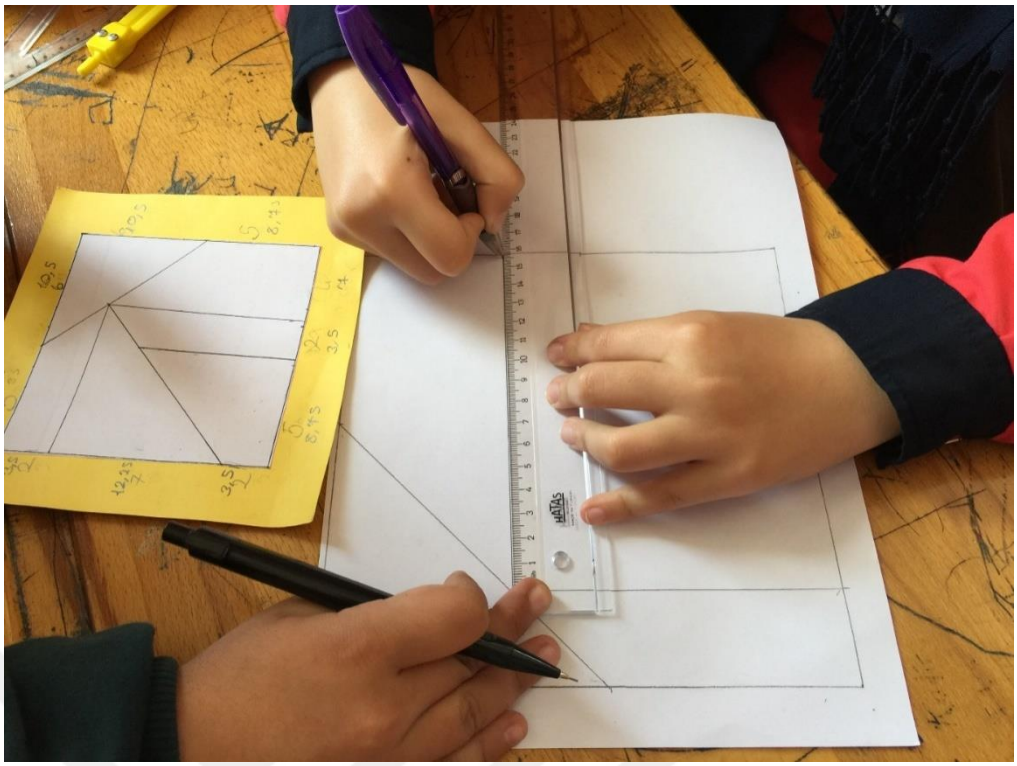
Doğru kurala ulaşan grup öğrencileri bu aşamada puzzle modelini inşa etmeye başlamışlardır. Öğrencilerin parçaları oluşturup daha sonra birleştirme yoluna gitmedikleri, puzzle modelinin öncelikle dış çerçevesini çizip daha sonra parçalarının uzunluklarını işaretleyerek birleştirmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Çizimlerini cetvel kullanarak yapmaya çalışan öğrencilerin çizimlerini oluşturmaları yaklaşık 14 dakika sürmüştür.

Toplamda 26 dakika süren keşfetme aşamasının büyük bir kısmını çizim için harcanması öğrencilerin bu konuda zorluk yaşadığının bir göstergesi olarak

değerlendirilebilmektedir. Diğer yandan puzzle probleminde beklenilenin puzzle parçalarının grup içinde paylaşılması, bulunan kural doğrultusunda yeni parçaların oluşturulup sonradan bu parçaların birleştirilmesi neticesinde yeni modelin elde edilmesi olmasına rağmen öğrencilerin hiç bu yola başvurmadan yalnızca sayısal hesaplamalarla doğru çözüme ulaşmaya odaklandıkları ve doğru kurala ulaştıktan sonra puzzle modelini oluştururken parçadan bütüne gitmek yerine bütünden parçaya gitmeyi tercih etmeleri de karşılaşılan sınıf içi yaşantılardandır. Bir grup doğru çözüme ulaşma yolunda ilerlerken diğer iki grubun çözüme ulaşma konusunda zorluk yaşadığı ve buldukları kuralların "n+3" ve "2n-1" in dışına çıkmadığı gözlemlenmiştir. Diğer yandan çizimi de gerçekleştiren grup çözümünü açıklamak için söz hakkı istemiş ve böylece öğrencilerin grup içinde çözümü birbirlerine anlatmalarıyla başlayan açıklama aşamasının sınıf düzeyinde açıklama kısmına geçiş sağlanmıştır.

Şekil 7

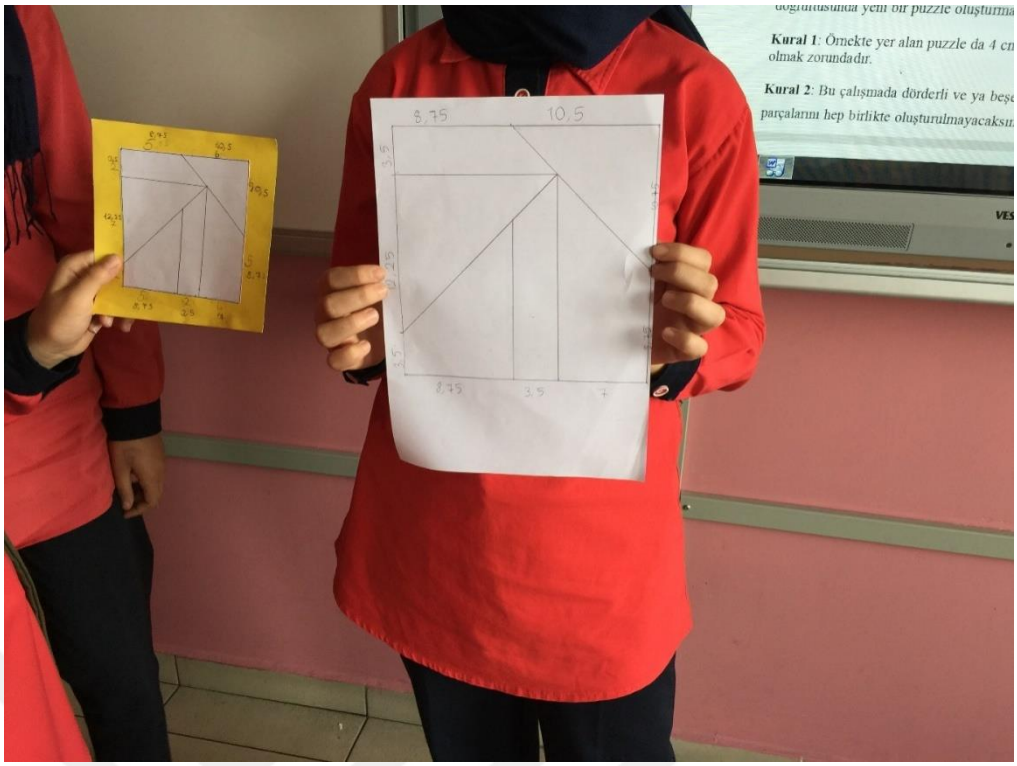
Bulunan kural doğrultusunda elde edilen yeni puzzle modelinin oluşturulması görüntüsü



4.2.2.1.3. Açıklama aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Doğru kurala ulaşan grubun söz hakkı istemesiyle açıklama aşamasına geçiş sağlanmıştır ve Ayşe Hoca'nın Öğrencileri grubu öğrencileri puzzle modelinin ilk ve son halini de alarak tahtaya çıkmış ve Ö2 kodlu grup sözcüsü çözüm yolunu açıklamıştır (Şekil 8).

Şekil 8

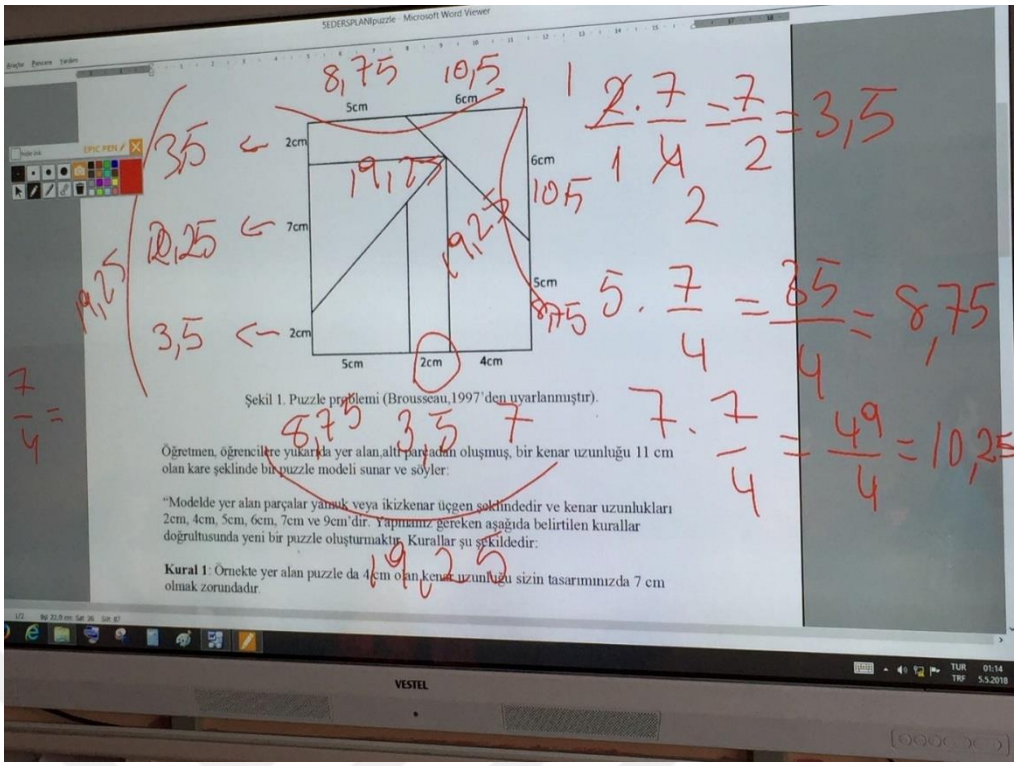
Öğrencilerin çözüm yolunu açıklamak için yaptıkları çalışmanın görüntüsü



7/4 katını alma düşüncesine nasıl vardıklarını anlatarak, yaptıkları uzunluk hesaplamalarını tek tek tahtada yapmıştır ve hesaplamalar sonucunda tüm kenar uzunluklarının eşit çıktığını bu nedenle doğru sonuca ulaştıklarını söylemiştir. Öğrencilerin çözümü açıklamak için yaptıkları sunum çalışması Şekil 9'da gösterilmektedir.

Şekil 9

Öğrencilerin çözümü açıklamak için yaptıkları sunum çalışmasının görüntüsü



Bu sırada diğer öğrenciler eleştirel bir şekilde çözüm yolunu dinlemişlerdir ve çözüm yolunun doğru olup olmama durumunu kendi gruplarınca değerlendirmişlerdir. Çözümü sunan grubun açıklamasının bitmesinin ardından her gruba çözümü değerlendirmeleri için süre verilmiştir ve çözüme ikna olup olmadıkları sorulmuştur. Tüm grupların yaptıkları grup içi tartışmalar sonucunda çözümü kabul etmesinin ardından sunumu yapan grup yerine oturmuş ve öğretmenin açıklaması başlamıştır. Öğretmen öğrencilerin yapmış olduğu açıklamayı değerlendirerek doğru sonuca ulaştıklarını söylemiş ve kendi açıklamasını yapmaya başlamıştır. Bu kısımda öğretmen açıklamaları geliştirip netleştirerek formal olarak vermiştir. Öncelikle öğretmen öğrencilerin bulduğu 7/4 katını almak stratejisinde yer alan 7/4 ü 1,75 olarak kabul edebileceklerini söylemiş ve bu eşitliği göstermek için tahtada 7 yi 4 e bölerek 1,75 hesaplamasını yapmıştır. Sonrasında puzzle modelinin tüm parçalarının uzunluklarının ilk ve son ölçüleri arasında bir kat ilişkisi olduğundan bahsetmiş ve uzunlukların artışını tamsayılar olarak sağlamak ve artış miktarının düzenli olmasını sağlamak amacıyla puzzle modelinde yer almayan 3 ü

de uzunluklar arasına ekleyerek uzunlukların ilk ve son halinin ölçümlerinin yer aldığı bir tabloyu tahtaya yazmıştır. Oluşturmuş olduğu tablo aşağıda verildiği gibidir.

Tablo 25

Puzzle modelinde yer alan uzunlukların ilk ve son ölçüleri

İlk Uzunluk	Son Uzunluk
2 cm	3,5 cm
3 cm	5,25 cm
4 cm	7 cm
5 cm	8,75 cm
6 cm	10,5 cm
7 cm	12,25 cm

$$\frac{3,5}{2} = \frac{5,25}{3} = \frac{7}{4} = \frac{8,75}{5} = \frac{10,5}{6} = \frac{12,25}{7} = 1,75$$

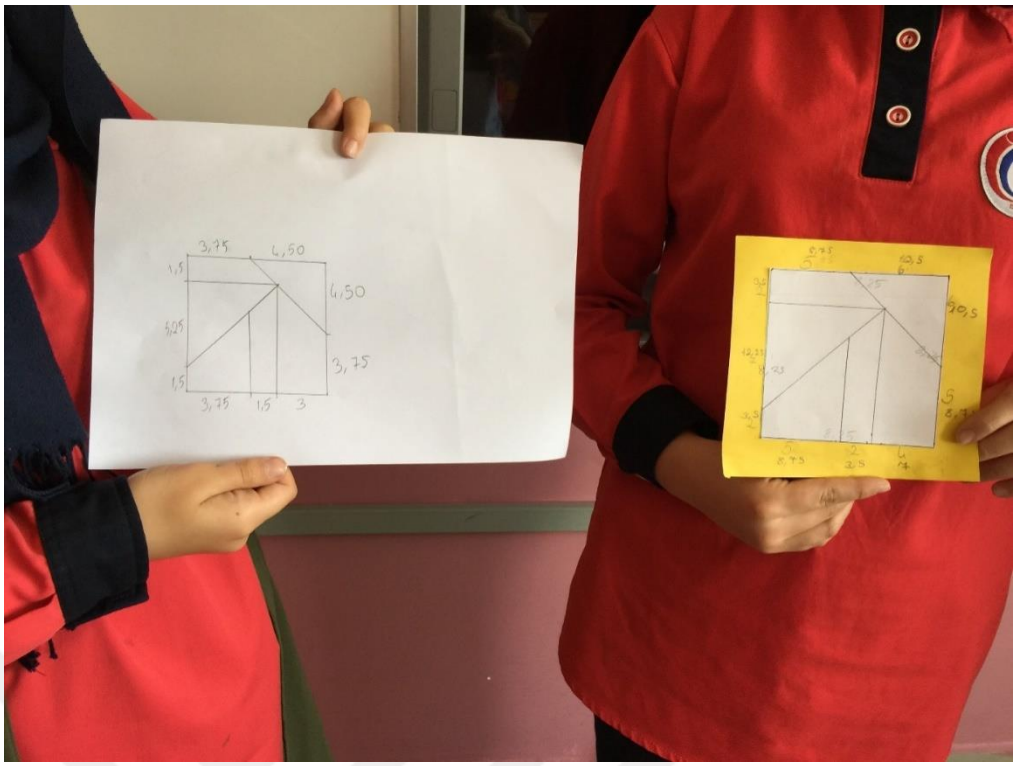
Öğretmenin uzunlukların ilk ve son ölçümlerini tablolaştırmasındaki amacı öğrencilerin oran konusu kapsamında gerçekleştirilen öğrenmelerini hatırlamalarını sağlamaktır bu sayede ilk ve son ölçümlerin oranlanmasının sonucunda 1,75 e ulaşabileceklerini söylemiş ve her oranın aynı değere sahip olduğunu görmelerini sağlamıştır. Burada olduğu gibi birden fazla aynı oranın orantı oluşturduğunu söyleyerek asıl bahsedilmek istenen orantı konusuna girişi sağladığı görülmüştür. Orantının ne olduğunu anlatan öğretmen açıklama aşamasını yaklaşık 11 dakikada tamamlamıştır.

4.2.2.1.4. Derinleştirme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi.

Derinleştirme aşamasında öğretmenin alternatif açıklamalar oluşturmak yerine öncelikle verilen açıklamanın pekiştirilmesini sağlayacak uygulamaları tercih ettiği görülmüştür. Bu nedenle orantı konusuna dair farklı özellikleri içeren etkinlikler yerine aynı puzzle modeli üzerinden yalnızca uzunlukları değiştirerek yeni bir problem durumunu sınıfa sunmuştur. Sınıfa sunulan bu problem durumunda 4 olan uzunluğun 3 olmasını sağlayan kuralı bulmaları, bu doğrultuda elde edilen uzunlukların da orantı oluşturup oluşturmadığını açıklamaları istenmiştir ve çalışmaları için zaman verilmiştir. Öğrencilerin çalışmaları gözlemlendiğinde ise bu kez tüm öğrencilerin 4'ü 3 yapmak için kat ilişkisi oluşturmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Grupların tamamının ¾ yani 0,75 ile çarpmaları gerektiğini bulduğu fakat bir grubun işlem hatası yapması nedeniyle sonuca ulaşamadığı gözlemlenmiştir. Diğer iki grup doğru sonuca ulaşmış ve yeni puzzle modelini oluşturmuştur. Oluşturulan yeni puzzle modelinin fotoğrafı aşağıda verildiği gibidir.

Şekil 10

Yeni problem durumunu çözen öğrencilerin sunumunun görüntüsü



Sunumu yapmak isteyen ilk grup yine Ayşe Hoca'nın Öğrencileri adlı grup olduğundan sunum hakkı onlara verilmiş ve yeni puzzle modelini göstererek uzunlukları tahtaya yazmışlar ve her uzunluğun ilk ve son ölçümleri arasında 0,75 oranı olduğunu bu nedenle bunun bir orantı oluştuğunu sınıfa sunmuşlardır. Derinleştirme aşaması yaklaşık 9 dakika sürmüştür.

4.2.2.1.5. Değerlendirme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Öğrenme sürecinde karşılaşılan her aşamada elde edilenler öğretmen tarafından yapılan gözlemler neticesinde değerlendirilmiştir. Giriş aşamasında öğretmen tarafından oluşturulan problem durumu sınıfa sunulmuş ve öğrencilerin problemin çözümüne güdülenmeleri, öğrenim faaliyetine motive olmaları sağlanmıştır. Keşfetme aşamasında öğrencilere problemin çözümü için birlikte çalışma fırsatı verilmiş ve öğrenciler de hipotezler kurarak onları test etmişlerdir. Öğretmenin ihtiyaç duydukları anda onlara bilgi vermekten kaçındığı kesinlikle yanlışlarını düzeltmeye çalışmadığı ve birebir çalışmalara dahil olmadığı gözlemlenmiştir. Açıklama aşamasında öncelikle öğrenciler kendi çözümlerini sınıfa

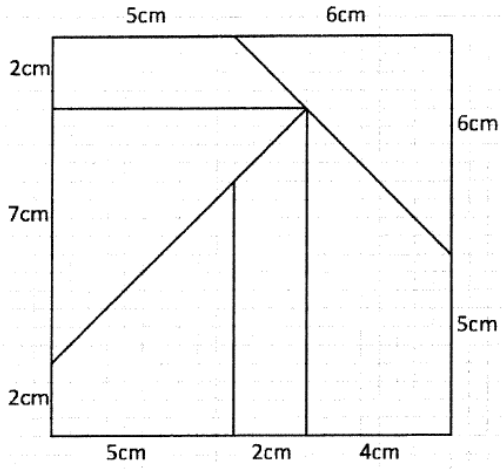
açıklamış sonrasında ise bilimsel olarak gerekli olan açıklama doğrudan ve resmi bir tutumla öğretmen tarafından sınıfa yapılmıştır. Bu aşamada öğrencilerin elde ettikleri stratejileri dile getirme de zorluk yaşadıkları, düşüncelerini sözel olarak ifade etme becerilerinin yeterli olmadığı gözlemlenen durumlardan olmuştur. Derinleştirme aşamasında öğretmen yeni ve benzer bir problem durumunu sınıfa sunmuştur ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğu tarafından doğru çözüme ulaşılmıştır. Bu da öğretim hedefinin gerçekleştiğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu öğretim sürecinde orantı konusuna girişi sağlamak hedeflendiğinden değerlendirme süreci yalnızca aşamaların gözlemci tarafından değerlendirilmesiyle sınırlı tutulmuştur.

4.2.2.2. Ders planı 2 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi. Tasarlanan adidaktik öğrenme ortamında gerçekleştirilen öğrenme esnasında karşılaşılan yaşantılar analiz edilerek öğrenme ortamında oluşması muhtemel olan aşamalardan uygun olanına yerleştirilmiştir

4.2.2.2.1. Sorumluluk aktarma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Öğretmenin derse "Bugün bir grup çalışması yapacağız şimdi 4 ya da 5 kişilik gruplar oluşturmanızı istiyorum. Her grup kendine bir isim bulsun ve grup sözcüsü seçsin." demesiyle bu aşama başlamıştır. Öğretmen aşağıda yer verilen puzzle problemini yönergesiyle birlikte tahtaya yansıtmıştır.

Şekil 11

Puzzle problemi (Brousseau,1997'den uyarlanmıştır)



“Modelde yer alan parçalar yamuk veya ikizkenar üçgen şeklindedir ve kenar uzunlukları 2cm, 4cm, 5cm, 6cm, 7cm ve 9cm’dir. Yapmanız gereken aşağıda belirtilen kurallar doğrultusunda yeni bir puzzle oluşturmaktır. Kurallar şu şekildedir:

Kural 1: Örnekte yer alan puzzle’da 4 cm olan kenar uzunluğu sizin tasarımınızda 7 cm olmak zorundadır.

Kural 2: Bu çalışmada dörderli veya beşerli gruplar halinde çalışacaksınız fakat yeni puzzle parçalarını hep birlikte oluşturmayacaksınız. Her öğrenci payına düşen bir veya daha fazla parçayı tek başına oluşturacak ve elde ettiğiniz parçaları birleştirdiğinizde örnekte verilen modelin benzerini fakat daha büyüğünü oluşturmuş olmalısınız.”

Yukarıda yer alan problem durumunu tahtaya yansıtan öğretmen, öğrencilerin gruplarını oluşturup grup sözcülerini ve grup isimlerini belirlemelerinin ardından öğrencilere birkaç dakika süre vererek incelemelerini istemiş bu sırada da materyalleri gruplara dağıtmıştır. İkisi dört biri beş kişiden oluşan üç grup oluşturulmuştur ve grup isimleri “Akıl Küpleri”, “Çatlak Kiremitler” ve “Anlatmaya Gerek Yok” olarak belirlenmiştir. Daha sonra kuralları sesli olarak istekli olan bir öğrenciye okutmuştur ve başka bir öğrenciye de anladıklarını kendi cümleleriyle ifade ettirmiştir. Son olarak soru

sormak isteyenin olup olmadığını sormuş, gelen soruları cevaplamıştır. Gelen sorular değerlendirildiğinde öğrencilerin problem durumunu anlamaya yönelik olan soruları öğretmen cevaplandırmıştır. Bir öğrenciden çözüme yönelik bir soru geldiği gözlemlenmiş fakat öğretmen bu soruya ipucu içermeyen yanıt vermiştir. Soruların cevaplandırılmasının ardından eylem aşamasına geçiş sağlanmıştır. Sorumluluk aktarma aşaması yaklaşık olarak 7 dakika sürmüştür.

4.2.2.2.2. Eylem aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Problem durumunu anlayıp ne yapmaları gerektiğini kavrayan öğrencilerin çözüm arayışına girmesiyle eylem aşaması başlamıştır. Akıl Küpleri grubunun puzzle modelinde yer alan uzunlukları cetvelle ölçerek çalışmaya başladığı, Anlatmaya Gerek Yok grubunun puzzle modelinin aynısını kağıda çizip parçaların üstüne isimler yazıp kesmeden paylaşarak çalışmaya başladığı, Çatlak Kiremitler grubunun ise dağıtılan puzzle modelini kesip paylaşarak çalışmaya başladığı görülmüştür. Her öğrencinin etkinliği sahiplenerek çözüm yolu arayışında olduğu ve istenilen puzzle modelini oluşturmaya çalıştığı bu aşamada öğrencilerin çoğunun bir strateji üretebildiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin çözüm yoluna ulaşma sürecinde ilk olarak bir sayı ekleyerek kurala ulaşma eğilimi en sık gözlemlenen davranış olmuştur ve neredeyse tamamı ilk olarak "4'e 3 eklemek" stratejisini geliştirmiştir. Buna ek olarak bazıları "4'ün 2 katını alıp 1 çıkarmak" kuralına ulaşmıştır. Bu aşamada öğrenciler geçmiş bilgilerinden hareketle bir strateji oluşturmuş olsa dahi henüz onu paylaşmaya hazır değildir ve çalışması bireysellikle sınırlıdır. Bu aşamada elde edilen stratejiler grup arkadaşlarıyla paylaşıldığında bir sonraki aşama olan ifade etme aşamasına geçiş sağlanmış olacaktır. Yaklaşık 10 dakika sürmüş olan eylem aşaması stratejilerin grup içi paylaşımının başlamasıyla yerini ifade etme aşamasına bırakmıştır.

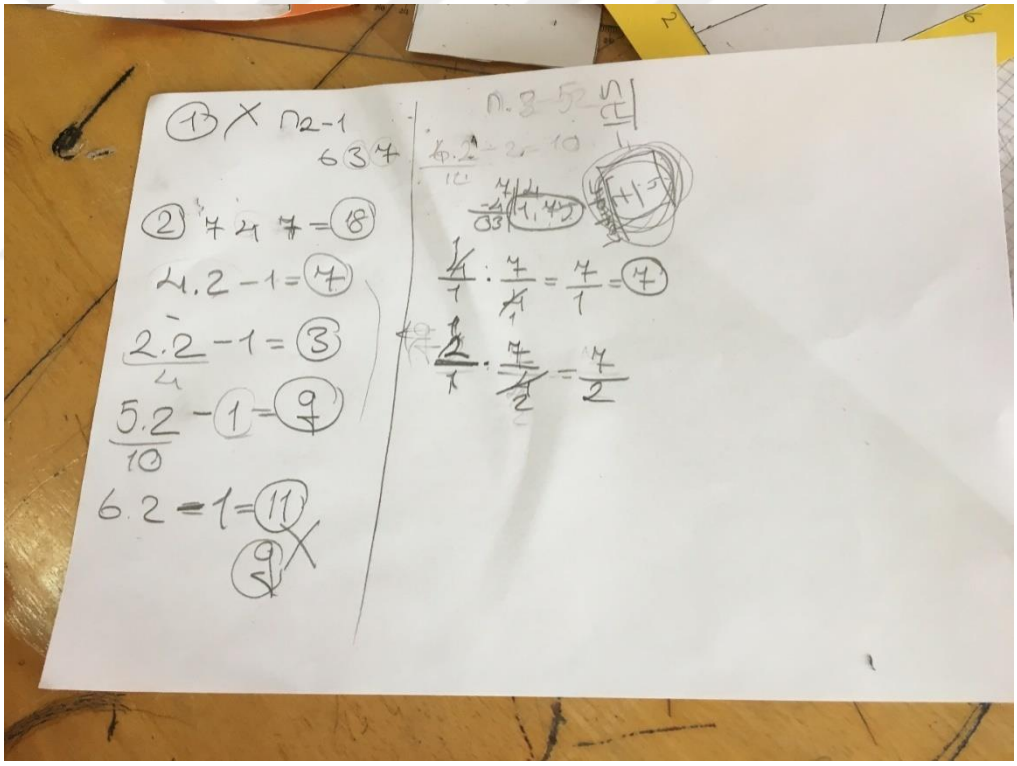
4.2.2.2.3. İfade etme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Öğrencilerin bireysel çalışmaları sonucunda elde ettikleri stratejileri grup arkadaşlarıyla paylaşmasıyla ifade etme aşamasına geçilmiştir. Öğretmenin "Şimdiye kadar yapmış olduğunuz çalışmalarınızı ve bulduğunuz kuralları güzel bir ifadeyle arkadaşlarınızla paylaşabilirsiniz. Bulduğunuz kuralın öncelikle grup arkadaşlarınız tarafından kabul edilmesi gerekmektedir. Onları ikna etmeye çalışın, bu kurala nasıl ulaştığınızı anlatın ve anlamadıkları yerler olduğunda bu noktaları arkadaşlarınıza açıklayın." demesiyle öğrenciler çalışmalarına grup arkadaşlarıyla devam etmeye başlamıştır. Bu aşama yaklaşık 6 dakika sürmüştür. Eylem aşamasında öğrencilerin zihninde oluşturduğu bireysel fikirleri bu aşamada dile getirilerek arkadaşlarına sunulmuştur. Bunun neticesinde grup içi tartışmalar başlamış her öğrenci kendi kuralını diğer arkadaşlarına anlatmaya başlamıştır. Gruplarda paylaşılan kuralların "4'e 3 eklemek" ve "2 katının 1 eksiğini almak" ifadeleriyle dile getirildiği gözlenmiştir. İki grup "4'e 3 eklemek" kuralını diğer grup ise "2 katının 1 eksiğini almak" kuralını söylemiştir, Gruplardan hiç birinin henüz doğru sonuca ulaşamadığı görülmektedir. Bu aşama öğrencilerin eylem aşamasında elde ettikleri kuralları dile getirmeleriyle sınırlı olduğundan henüz puzzle parçaları oluşturulmamış ve millieu ile etkileşime girerek buldukları kuralların doğru olup olmadığını test etme durumu yaşanmamıştır. Bu aşamada dikkati çeken bir başka durum ise öğrencilerin bir grup haricinde elde ettikleri kuralları ifade ederken matematik cümlesi yerine sözel ifade biçimi tercih etmeleri olmuştur. Yalnızca Akıl Küpleri grubu kuralını "2n-1" olarak ifade etmiştir. Diğer iki grup elde ettiği "4'e 3 eklemek" kuralını "n+3" yerine sözel olarak ifade etmişlerdir. Buradan anlaşılan onların cebirsel ifadeleri kullanabilme konuda yetersiz olduklarıdır. Bu konuda eksik öğrenmelerin tespit edilip üzerinde durularak giderilmesi sağlanmalıdır.

4.2.2.2.4. Onaylama aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Bu aşamada öğrenciler tahtada yazılı olan kurallar doğrultusunda puzzle modelini oluşturup, doğru

modele ulaşmayı sağlayacak olan kuralın hangisi olduğunu tespit ederek doğru kuralı onaylama çalışmalarını sürdürmektedir. Gruplar öncelikle kendi kuralları doğrultusunda yeni oluşacak olan puzzle parçalarını oluşturmaya başlamışlardır, bu aşamada yoğun bir çalışma söz konusu olmuştur. Akıl Küpleri grubu paylaştıkları puzzle parçalarını "2n-1" kuralını kullanarak yeniden oluşturmuş ve oluşan yeni puzzle modelinde yer alan kenar uzunluklarının eşit çıkmaması üzerine bu kuralın yanlış olduğu kanısına varmıştır. Yaptıkları çalışmadan bir kesit aşağıda verilmiştir.

Şekil 12

Öğrencilerin kural bulma çalışmalarının görüntüsü



Diğer iki grup ise "n+3" kuralını kullanarak yeni parçaların uzunluklarını hesaplamış fakat aynı şekilde oluşan puzzle modelinde kenar uzunluklarının eşit çıkmaması nedeniyle bu kuralın yanlış olduğunu öne sürmüşlerdir. Buradan da görüldüğü gibi tüm öğrenciler millieu ile etkileşime girerek kuralları test etmişler ve millieuden

aldıkları dönüt doğrultusunda oluşturdukları hipotezin doğru ya da yanlış olduğuna öğretmenin hiçbir müdahalesi ve yardımı olmadan karar verebilmişlerdir. Bu noktada öne sürülen hiçbir kuralın doğru çözümü sağlamaması üzerine onaylama aşaması başarılı sonuçlanmamış ve eylem aşamasına dönüş olmuştur.

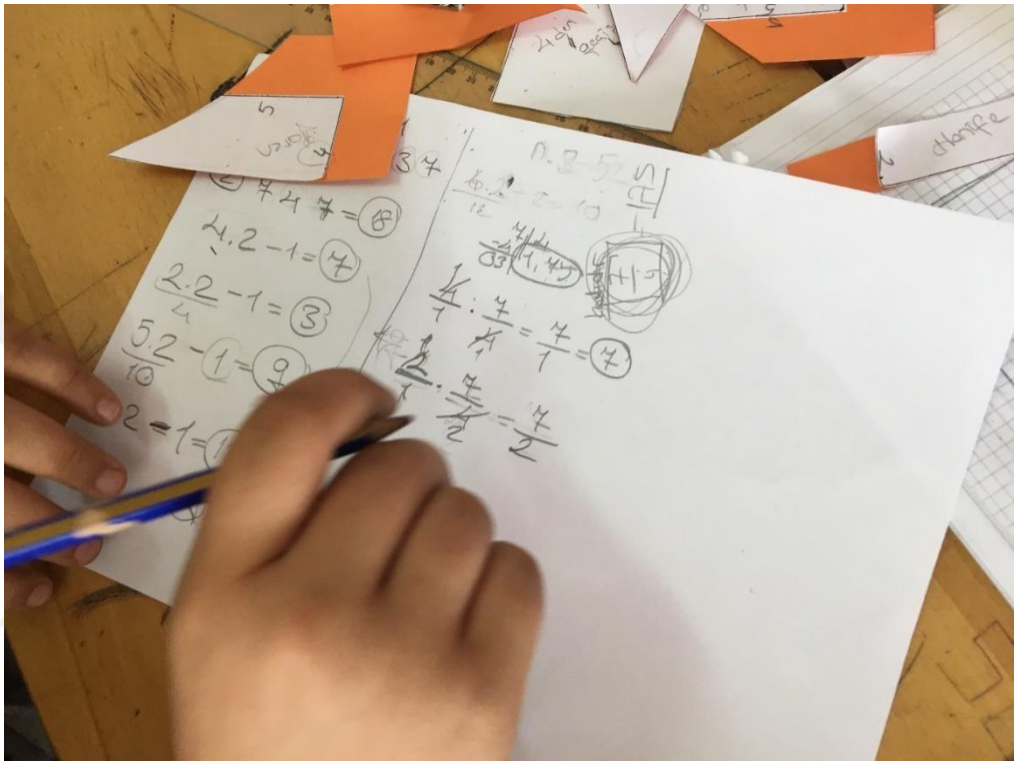
Öğrenciler artık grup arkadaşlarıyla ortak çalışarak bir kural üretmeye başlamışlardır. Buldukları kuralları grup arkadaşlarıyla paylaşmışlar, doğru olduğunu düşündükleri kural doğrultusunda yeni parçaları oluşturup puzzle modelinin istenilen özellikte olup olmadığını kontrol ederek kuralı sunup sunmama kararı alabilmişlerdir. Akıl Küpleri grubunun dışındaki grupların yeni kural geliştirme noktasında oldukça sıkıntı yaşadığı gözlemlenmiştir. Fakat öğretmen ortamın adidaktikliğini bozmamak adına yönlendirme yapmaktan çekinmiştir. Akıl Küpleri grubu ise 4'ten 7'ye ulaşmak için 4'ün kaç katını almaları gerektiğini araştırma çalışmasına girmiş ve çalışmalarını bu yönde yapmıştır. 4 ile 7 arasındaki kat ilişkisine ulaşmak için 7'yi 4'e bölmüşler ve 1,75 sayısına ulaşmışlardır. Buradan hareketle her uzunluğun 1,75 katını alarak doğru modeli oluşturabileceklerini öne sürmüşler ve hesaplamalara başlamışlardır. Çalışmalarından bir kesit aşağıda verilmiştir.

Çalışmalarında dikkat çeken noktalardan biri uzunlukları 1,75 ile çarpmak yerine 7/4 ile çarpmayı tercih etmeleri olmuştur. Buradan öğrencilerin ondalık gösterimle işlem yapmaktan kaçındıklarını söylemek mümkündür. Tüm hesaplamalarını yapan grup üyeleri model üzerine uzunlukları yazıp kenar uzunluklarının toplamını hesaplamış ve her kenar uzunluğunun eşit çıkması üzerine doğru kurala ulaştıklarını düşünmüşlerdir. Doğru modele ulaşan grup söz hakkı alarak tahtada sunmak istediklerini söylemiştir. Tahtaya çıkan Akıl Küpleri grubunun sözcüsü, kuralı arkadaşlarına anlatmış, tüm uzunlukları tek tek bu kural doğrultusunda hesaplamış ve yeni oluşan modelin kenar uzunluklarının aynı çıkması

sebebiyle doğru kuralın 7/4 katını almak olduğunu söylemiştir. Öğrencinin yapmış olduğu sunumdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

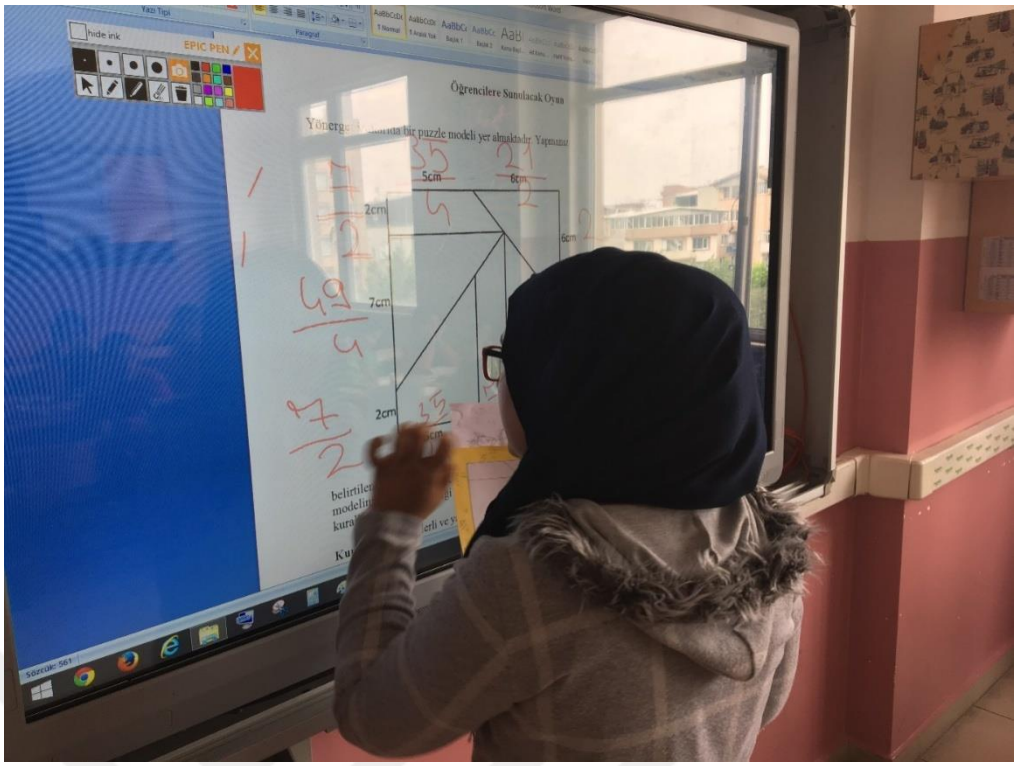
Şekil 13

Doğru kurala ulaşan öğrencilerin çalışma görüntüsü



Şekil 14

Doğru kuralı bulan grubun sözcüsünün sunum görüntüsü



Daha sonra öğretmen tüm gruplardan bu çözüm yolunu incelemelerini ve itiraz ettikleri ya da anlamadıkları noktaları Akıl Küpleri grubunun sözcüsüne sormalarını istemiş ve bir süre gruplar kendi içlerinde tartıştıktan sonra diğer iki grupta bu kuralın doğru olduğuna ikna olduklarını dile getirmişlerdir. Öğretmende doğru sonucu onayladıktan sonra bu aşama tamamlanmıştır ve yaklaşık olarak 12 dakika sürmüştür.

4.2.2.2.5. Kurumsallaştırma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Yapılan onaylamaların ardından kurumsallaştırma aşamasına geçişi sağlamıştır. Bu aşamada öğretmen öğrenciler tarafından elde edilen bilginin müfredatta yer alan formal bilgiye dönüşümünü sağlamıştır. Bu doğrultuda öğretmen öncelikle 7/4 ü 1,75 olarak ifade edebileceklerini 7 yi 4 e bölerek göstermiş ve önceki bilgilere hatırlatma sağlamıştır. Daha sonra puzzle modelinde yer alan her uzunluğun ilk ve son ölçümlerini uzunluklarda yer almayan 3 ü de uzunlukların artışının düzenli olmasını sağlamak amacıyla ilk uzunluk kısmına ekleyerek bir tablo oluşturmuş ve bu uzunlukların kendi içlerinde oranlanması

sonucunda her defasında 1,75 in çıkmasının muhtemel olduğundan bahsetmiştir. Öğretmenin tahtada oluşturmuş olduğu tablo aşağıda verildiği gibidir.

Tablo 26

Puzzle parçalarının uzunluklarının ilk ve son ölçümleri

İlk Uzunluk	Son Uzunluk
2 cm	3,5 cm
3 cm	5,25 cm
4 cm	7 cm
5 cm	8,75 cm
6 cm	10,5 cm
7 cm	12,25 cm

$$\frac{3,5}{2} = \frac{5,25}{3} = \frac{7}{4} = \frac{8,75}{5} = \frac{10,5}{6} = \frac{12,25}{7} = 1,75$$

Öğretmenin uzunlukların ilk ve son ölçümlerini tablolaştırmasındaki amacı öğrencilerin oran konusu kapsamında gerçekleştirilen öğrenmelerini hatırlamalarını sağlamaktır bu sayede ilk ve son ölçümlerin oranlanmasının sonucunda 1,75 e ulaşabileceklerini söylemiş ve her oranın aynı değere sahip olduğunu görmelerini sağlamıştır. Burada olduğu gibi birden fazla aynı oranın orantı oluşturduğunu söyleyerek asıl bahsedilmek istenen orantı konusuna girişi sağladığı görülmüştür. Orantının ne

olduğunu anlatan öğretmen kurumsallaştırma aşamasını yaklaşık 5 dakikada tamamlamıştır.

4.2.2.3. Ders planı 3 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi. 5E öğrenme modeli bağlamında oluşturulan öğrenme ortamında oluşan yaşantılardan elde edilen veriler analiz edilerek model dahilinde bulunan beş aşama kapsamında aşağıda sunulmaktadır:

4.2.2.3.1. Giriş aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Öğretmen dersin başlangıcında öğrencilere bugün bir gurup çalışması yapacaklarını ve bunun için dört ya da beş kişiden oluşan gruplar oluşturup her grup için bir sözcü ve grup ismi belirlemelerini ister. Her öğrenci kendi grubunu oluşturur. Her grup kendine bir isim ve grup sözcüsü belirler. Sonuç olarak ikisi dört, biri üç kişiden oluşan toplam üç grup oluşturulur, her grubun ismi ve grup sözcüsü belirlenir. Oluşan grupların isimleri "Grup 1", "Grup 2" ve "Grup 3" olarak belirlenmiştir.

Daha sonra öğretmen öğrencilere elindeki üçgen modelini göstererek "çocuklar bugünkü derse hazırlık yapmak üzere gördüğünüz şu küçük üçgenin büyültülmüş bir fotokopisini çektirdim. Fotokopicinin bana verdiği kağıtları ayıklarken bir üçgen daha çıktı. Hangisinin benim çektirdiğim üçgenin büyültülmüş hali olduğunu anlayamadım. Şimdi yapacağımız etkinlikte aradığımız üçgeni bulacağız." der ve tahtayı açarak "üçgeni bulurken uymamız gereken bazı kurallar olacak. Bu kuralları tahtadan açıyorum. Hep birlikte inceleyelim ve ne yapmamız gerektiğini anlayalım." diyerek etkinliğin yönergesini tahtadan açar.

Öğretmen öncelikle etkinliği yüksek sesle sınıfa okur ve ardından incelemeleri için öğrencilere süre verir. Ardından tüm gruplara materyaller dağıtılmış ve öğrencilere anlamadıkları bir yer varsa sormaları istenmiştir. Öğretmenin bunu söylemesinin ardından

öğrencilerden iki farklı soru gelmiştir. Bu soruların yer verildiği diyaloglar aşağıda verildiği gibidir.

Ö5: Hocam kitaplardan yardım alabilir miyiz?

Ö: Hangi kitaplardan?

Ö5: Akıllı defterden falan…

Ö: Hayır. Merak ettiğin, sormak istediğin ne varsa bana sorabilirsin. Ne aklına takıldı?

Ö5: Bir şey takılmadı hocam.

Ö: Bakabilirsiniz deseydim neye bakacaktın o zaman?

Ö5: Şimdi değil de olduğu zaman bakardım hocam.

Ö: Tamam olduğunda hemen bana sorabilirsin.

Burada öğrenci çözüm yolu için yardım alma talebinde bulunmuştur ve bunun için kitaptan faydalanmak istemiştir. Fakat sonuca kendi çabasıyla ulaşması gerektiğinden bu isteği öğretmen tarafından reddedilmiştir.

Öğrencilerden gelen ikinci soru ise şu şekilde olmuştur.

Ö6: Hocam üçgenlerin üzerine bir şey yazabilir miyiz?

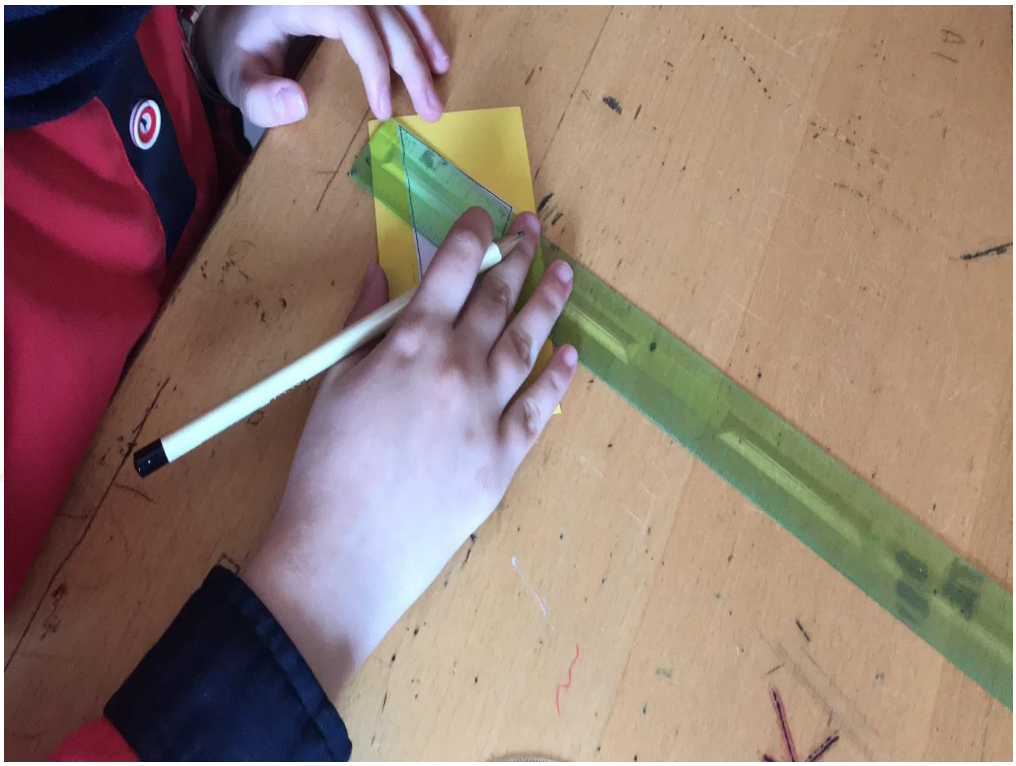
Ö: Evet! Size dağıtılan her şeye istediğiniz gibi kullanabilirsiniz.

Bu soruların cevaplandırılmasının ardından öğrencilerin ne yapmaları gerektiğini anladıkları görülmüş ve çalışmaya başlamaları istenmiştir. Böylece keşfetme aşaması başlamıştır. Giriş aşaması yaklaşık 7 dakika sürmüştür.

4.2.2.3.2. Keşfetme aşamasındaki yaşantıların incelenmesi. Öğrencilerin etkinliğin tüm kurallarını anlamalarının ve çözüme ilgi duyduklarından emin olunmasının ardından keşfetme aşaması başlamıştır. Çalışmaya başlayan üç grubunda öncelikle orijinal üçgen üzerinde ölçüm yapmaya başladıkları görülmüştür (Şekil 15).

Şekil 15

Keşfetme aşamasındaki öğrencinin ölçüm çalışması görüntüsü



Gruplar önce orijinal üçgenin kenar uzunluklarını ölçmüş ve üçgenin üzerine not etmiştir. Daha sonra Grup2 öğrencileri açılarını da ölçmeye karar vermiş ve açılarını ölçmeye başlamıştır. Açı ölçümü sırasında iletki kullanırken hata yapıp yapmadıklarından emin olmak isteyen Grup2 öğrencilerinden Ö7 ölçümün doğru olup olmadığını öğretmene sormuştur. Öğretmen ise bu konuda onlara yardımcı olarak doğru ölçümü nasıl yapacaklarına rehberlik etmiştir. Orijinal üçgen üzerinde ölçümlerini tamamlayan grup diğer iki üçgeni paylaşmış ve bu üçgenlerinde açı ve kenar uzunluklarını ölçmeye

başladıkları görülmüştür. Diğer grupların çalışmalarının gözleminde ise açı ölçmeye başlamadıkları öncelikle her üçgenin kenar uzunluklarını ölçmeyi tercih ettikleri görülmüştür. Üçgenlerin kenar uzunluklarını ölçen gruplar kenar uzunluklarının eşit çıktığını görünce açı ölçme kararı almışlardır.

Şekil 16

Öğrencilerin açı ölçme çalışmaları görüntüsü

Grup2 adlı grupta yer alan bazı öğrencilerin açıölçer kullanmayı bilmedikleri gözlenmiş, fakat grup içi yardımlaşma sonucunda onlarında ölçüm yapmayı öğrendikleri görülmüştür.

Üçgenlerin her birinin iç açılarını hesaplanması sırasında bazı gruplarda ölçümlerde oluşan küçük hatalar nedeniyle yanlış hesaplamalar yaptıkları görülmüştür. Bu noktada öğretmen üçgenlerin iç açılarının toplamının kaç olduğu sorusunu tüm sınıfa yöneltmiş ve tüm öğrenciler 180 derece olması gerektiğini hatırlayarak doğru yanıtı

vermiştir. Bunun ardından gruplar ölçümlerini tekrar gözden geçirerek yanlış yaptıklarını fark etmişler ve ölçümleri yinelemişlerdir. Hatta Grup2 adlı grubun ölçümleri yaparken iki açıyı ölçtükten sonra, iki açının ölçüleri toplamını 180'den çıkartarak üçüncü açıyı ölçüm yapmadan hesapladıkları görülmüştür. Bu yaşantıya dair öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verildiği gibidir:

Ö7: Son açıyı hesaplıyorum

Ö6: İkisinden eminsen topla 180'den çıkar.

Ö7:Aynen aynen. 120 ile 25'i topladım: 145'i 180'den çıkarttım: 35. Tamam benimki bitti.

Ö8: Tamam benimki çıktı, doğru çıktı. Tamam.

Ö7: 180'den çıkardın dimi?

Ö8: Evet ama ben sağlamasını da yaptım yani ölçtüm.

Öğrencilerin buldukları iki açının toplam ölçüsünü 180'den çıkartarak üçüncüyü açıyı hesaplamalarına rağmen sağlamasını da yapmak için açıölçerle de ölçüm yaptıkları yukarıda yer verilen diyalogdan da anlaşılacağı gibi görülmüştür.

Grup1 adlı grubun çalışmaları gözlendiğinde ölçümlerde oldukça hatalı sonuçlara ulaştıkları görülmüştür. Açı ölçümlerinin yaparken köşe noktasında yaptıkları kaydırmalardan dolayı ölçüm sonuçları oldukça küsuratlı sayılar çıkan bu gruba öğretmen müdahalede bulunarak açıölçeri tam köşe noktasına yerleştirmeleri gerektiğini hatırlatmış ve ölçümlerini bu şekilde yinelemelerinin iyi olacağı tavsiyesinde bulunmuştur. Bunun ardından grup ölçümlere tekrar başlamış ve doğru ölçümlere ulaşmayı başarmıştır.

Bir başka grubun ise cetvel ile ölçüm yaparken 0'dan mı 1'den mi başlanılacağı konusunda çelişkiye düştüğü ses kayıtları analizinde rastlanmıştır. Ölçüm yapacak olan öğrencinin ölçümü 1 noktasından başlatması üzerine bu durumu fark eden grup arkadaşı onu uyararak 0'dan başlaması gerektiğini söylemiş ve yanlış ölçüm yapılması grup içi yardımlaşma sonucunda engellenmiştir.

Ölçme işlemlerini tamamlayan Grup 1 öğrencileri öğretmene hangi üçgenin aradığımız üçgen olduğunu bulduklarını öğretmene söylemişlerdir. Fakat doğru sonuca ulaşmış olsalar da kural cümlesini oluşturmadıkları için öğretmen herhangi bir değerlendirmede bulunmayarak kural cümlesinin bulmalarının gerektiğinin gruptaki öğrencilere hatırlatmıştır. Bunun üzerine Grup 1 ve diğer gruplar buldukları üçgenin özelliklerinden hareketle kural arayışına girmişlerdir. Öğrencilerin kural cümlesini oluşturmaları yaklaşık 7 dakika sürmüştür.

Kural cümlesini oluşturan grupların oluşturdukları kuralları açıklamak istemeleriyle açıklama aşamasına geçiş gerçekleşmiştir. Keşfetme aşaması yaklaşık 32 dakika sürmüştür.

4.2.2.3.3. Açıklama aşamasındaki yaşantıların incelenmesi. Aranan üçgenin hangisi olduğuna karar veren öğrencilerin, iki üçgenin benzer olabilmesi gereken şartları açıklamaya başlamalarıyla açıklama aşamasına geçiş gerçekleşmiştir. Açıklama aşaması yaklaşık olarak 11 dakika sürmüştür. Öğrenciler ilk olarak kuralı kendi grup arkadaşlarıyla paylaşmışlardır ve doğru olduklarına inandıkları kuralı sınıfa sunmaya hazır hale gelmişlerdir. Grup2 adlı grup öğretmeni yanlarına çağırarak buldukları sonucun doğruluğuna dair onay almak istemişlerdir ve aşağıda yer alan diyalog gerçekleşmiştir.

Ö6: Hocam biz bunları ispatladık.

Ö: Peki. Kuralınız da hazır mı?

Ö6: Bu ikisinin çevresi de bunun 2 katı ama bunun açıları da aynı. O zaman aradığımız üçgen budur. Bunların açıları birbirine eşit ve çevresi 2'de 1 oranında yani yarı yarıya büyültülmüş.

Ö: Tamam çalışmayı tamamladıysanız ve eminseniz sınıfça doğruluğunu tartışalım.

Bu diyaloğun ardından öğretmen tahtaya yönelmiştir ve sınıfa seslenerek doğru üçgeni bulup kural cümlesini oluşturan grupların grup sözcüleri buldukları sonucu sınıfla paylaşabileceklerini söylemiştir.

Şekil 17

Öğrencilerin bulmuş oldukları kuralı yazma çalışması görüntüsü

Gruplar şekilde de görüldüğü gibi buldukları kuralları önce kâğıda yazmıştır daha sonra da söz hakkı alıp söyleyerek tahtaya yazdırmışlardır. Bunun ardından öğretmen grupların söylediklerini grup isimlerinin altına yazmıştır.

İlk olarak Grup2 adlı grubun sözcüsü buldukları sonucu paylaşmıştır. Paylaştıkları kural cümlesi şu şekildedir: " İki üçgenin benzer olması için açılarının aynı olması gerekir, kenar uzunluklarının birbirine orantılı olması gerekir ve eşit açıların karsısındaki kenar uzunlukları birbiriyle orantılıdır." Bu açıklamanın tahtaya yazılmasıyla Grup1 adlı grubun sözcüsü söz hakkı alarak açıklamasını yapmıştır. Yapmış oldukları açıkla şu şekildedir: "Eşit açıların karşısındaki açılar orantılıdır." Son olarak da Grup3 adlı grup sözcüsü açıklamasını yapmıştır ve yapmış oldukları açıklama şu şekildedir: "Eşit açıların karşısındaki kenar uzunlukları orantılıdır." Grupların yapmış oldukları bu açıklamalar Tablo 27 de gösterildiği gibiöğretmen tarafından tahtaya yazılmıştır.

Tablo 27

Gruplar tarafından açıklanan kurallar

Grup İsmi	Kural Cümlesi
Grup1	Eşit açıların karşısındaki açılar eşittir
Grup2	İki üçgenin benzer olması için açılarının aynı olması gerekir, kenar uzunluklarının birbirine orantılı olması gerekir ve eşit açıların karsısındaki kenar uzunlukları birbiriyle orantılıdır
Grup3	Eşit açıların karşısındaki kenar uzunlukları orantılıdır

Paylaşılan açıklamalar değerlendirildiğinde, doğru sonuca en yakın açıklamaya yapan grubun Grup2 grubu olduğu, diğer grupların aradıkları üçgenin ellerindeki üçgenle benzer olanın olmasına rağmen cümlelerinde " Benzer Üçgen" kavramını kullanmadıkları

ve Grup1 grubunun ise “Kenar” sözcüğü kullanması gereken yerde “Açı” sözcüğünü kullanmış oldukları görülmektedir. Buradan anlaşılan şudur ki, öğrenciler doğru sonuca ulaşmış olmalarına rağmen buldukları sonuca dair kural geliştirme konusunda sıkıntı yaşamaktadır.

Açıklamaların yapılmasının ardından öğretmen tüm grupların tahtada yer alan açıklamaları incelemesini ve hangi açıklamanın doğru olduğuna karar vermelerini istemiştir. Böylece bütün gruplar açıklamaları incelemiş ve kendi açıklamalarında yer alan eksikliklerin farkına vararak Grup2 grubunun yapmış olduğu açıklamayı doğru bulduklarını söylemişlerdir.

Öğrencilerin yapmış oldukları açıklamaların sona ermesi üzerine öğretmenin açıklama yapma süreci başlamış ve ilk olarak grupların yaptıkları açıklamalardan hareketle elde edilen bilgiyi müfredat bilgisi haline getirmiştir. Öğretmenin yapmış olduğu açıklama şu şekilde olmuştur:

“Bugün hep birlikte elimde gösterdiğim bu üçgenin büyültülmüş hali olan üçgeni aradık ve hepimiz de aradığımız üçgenin hangisi olduğunu bulduk. Aradığımız üçgen bu üçgenin benzeriydi. Eğer aynısını aramış olsaydık buna üçgenin eşi dememiz gerekirdi. Fakat biz bu üçgenin büyütülmüş formunu yani benzerini aradık ve bulduk. Aslında bu üçgeni ararken benzer üçgenlerin hangi özellikleri bulundurması gerektiğini de öğrenmiş olduk. Çünkü iki üçgenin benzer olması demek açılarının ölçülerinin eşit ve eşit açılarının karşısında yer alan kenar uzunluklarının da birbiriyle orantılı olması anlamına gelmektedir. O halde açılarının ölçüleri eşit olan üçgenlerde eşit açıların karşısında yer alan kenarların uzunlukları birbiriyle orantılı ise bu üçgenlere benzer üçgenlerdir diyebiliriz.”

Öğretmen yapmış olduğu bu açıklamanın ardından üçgen modellerini tahtaya çizdi ve açı ölçüleriyle kenar uzunluklarını üzerine yazdıktan sonra eşit açıların karşılarında yer

alan kenar uzunluklarını birbiriyle oranlayarak her oranın aynı olduğunu gösterdi. Bu oranlardan bir tanesinin dahi farklı olması halinde benzerliğin bozulacağını da açıklamalarına ekledi. Açıklamaların bitmesinin ardından derinleştirme aşamasına geçildi.

4.2.2.3.4. Derinleştirme aşamasındaki yaşantıların incelenmesi. Derinleştirme aşamasında öğretmen tahtaya benzerlik ile ilgili sorular yansıtmıştır ve sınıfça bu soruların cevapları tartışılmıştır. Öğretmenin yansıttığı sorular aşağıda verilmiştir:

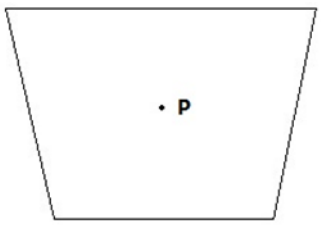
I) Cep telefonu ekranında bir fotoğrafı örneğin bir beşgeni büyütmek, benzerini oluşturmak mıdır? Bu soruyu benzerliğin temel özellikleri bakımından değerlendiriniz. Buradan hareketle bir şeklin kaç benzeri olduğu sorusuna cevap veriniz.

II) Bir üçgenin kaç benzeri üçgen vardır?

III) Aşağıdaki dörtgen şeklindeki bahçenin çevresine 1m yüksekliğinde duvar örülmüştür. Bahçe içinde P ile işaretli noktada bir çeşme vardır. Bahçe sahibi bu çeşmeye bahçenin benzeri bir havuz inşa etmek istemektedir. Bunu nasıl başarabilir?

Şekil 18

Soruda ifade edilen bahçenin şekli



Öğretmenin yönelttiği bu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıda yer almaktadır:

I) Cep telefonu ekranında bir fotoğrafı örneğin bir beşgeni büyütmek, benzerini oluşturmak mıdır? Bu soruyu benzerliğin temel özellikleri bakımından değerlendiriniz. Buradan hareketle bir şeklin kaç benzeri olduğu sorusuna cevap veriniz.

Öğrenciler öncelikle cep telefonunda bir fotoğrafın büyütülmesi sonucunda elde edilen yeni fotoğrafın bir öncekiyle benzer olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fakat bu sonucu benzerliğin iki temel özelliği ile açıklama noktasında açıların aynı olup olmadığı konusunda iki farklı görüş meydana gelmiştir ve başta benzer olduğunu söyleyen öğrencilerden bazıları açıların büyüdüğünü iddia ederek benzer olmadıklarını söylemişlerdir.

Benzerliğin iki temel özelliği bakımından değerlendirmeyi ilk olarak Ö8 kodlu öğrenci yapmıştır ve yaptığı açıklama şu şekilde olmuştur:

“Bir fotoğrafı büyüttüğümüzde oluşan yeni şekil eğer bir beşgen olarak düşünürsek tüm kenarlar aynı miktarda büyüyecektir. O zaman kenarlar orantılı olur. Açılar değişmez, yani iki şekil de aynı açılı olur. Sonuç olarak eşit açıların karşısındaki kenarlar da aynı büyüdüğünden benzerliğin iki özelliğine uymaktadır.”

Ö9 kodlu öğrencinin yaptığı bu açıklamanın ardından öğretmen öğrencilere itiraz etmek isteyen birinin olup olmadığını sormuştur. Ö5 kodlu öğrenci “Şekil büyüdüğünde açıları da büyür, bence bu yanlış.” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencinin bu yaklaşımı üzerine öğretmen sınıfa seslenerek “Sizce hangi arkadaşınız haklı?” şeklinde soru yöneltmiştir. Bu sorunun ardından öğrenciler düşünmeye başlamıştır ve Ö6 kodlu öğrenci söz hakkı isteyerek aşağıdaki açıklamayı yapmıştır:

“Ben açıların değiştiğini düşünmüyorum. Çünkü büyüttüğümüz şekil beşgen değil de kare olsaydı büyüttüğümüzde yine kare olarak kalacağından açıları da değişmemiş olacaktır. O zaman açılar da aynı kalıyor diyebiliriz.”

Öğrencinin yaptığı bu açıklama tüm sınıf tarafından onaylanmıştır ve cep telefonuyla büyütülen fotoğrafların benzer olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

II) Bir üçgenin kaç benzeri üçgen vardır?

Bu sorunun yöneltilmesinin ardından sınıfta bir süre sessizlik olmuştur. Daha sonra Ö10 kodlu öğrenci söz isteyerek şu açıklamayı yapmıştır:

“Bir üçgeni istediğimiz kadar büyütebiliriz. 2 katını,3 katını, 10 katını yani istediğimiz katını alabiliriz. O zaman bir sürü benzerini oluşturabiliriz.”

Öğrencinin bu açıklamasına öğretmen “ Bir sürü benzeri derken sonsuz sayıda diyebilir miyiz?” şeklinde bir yönlendirmede bulunmuştur. Öğrenci de: “Evet hocam sonsuz sayıda benzer üçgen vardır.” şeklinde cevap vermiştir. Tüm sınıfın da bu sonucu onaylamasının ardından bir üçgenin sonsuz sayıda benzeri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

III) Aşağıdaki dörtgen şeklindeki bahçenin çevresine 1 m yüksekliğinde duvar örülmüştür. Bahçe içinde P ile işaretli noktada bir çeşme vardır. Bahçe sahibi bu çeşmeye bahçenin benzeri bir havuz inşa etmek istemektedir. Bunu nasıl başarabilir?

Öğrencilerin bu soruyu anlamakta zorlandıkları gözlenmiştir. Bunun üzerine öğretmen soruyu detaylı bir şekilde tahtaya çizerek anlatmış ve öncelikle öğrencilerin ne yapmaları gerektiğini anlamalarını sağlamıştır. En çok anlaşılmayan nokta ise öğrencilerin bu havuzu kaç oranında küçülterek oluşturmaları gerektiği olmuştur. Bunun üzerine öğretmen "İstediğiniz oranı belirleyebilirsiniz. İsterseniz ¼ oranında isterseniz ½ oranında küçültebilirsiniz." demiştir. Daha sonra öğrenciler belirledikleri bir oran doğrultusunda çizimler yapmaya başlamışlardır.

Yapılan çizimler arasında öğrencilerin en çok tercih ettikleri oranın ½ olduğu görülmüştür. Öğrenciler bahçe modelini çizerek işe başladıkları ve sonrasında cetvelle kenar uzunluklarını ölçerek üzerine yazdıkları sonrasında belirledikleri oranı kullanarak kenar uzunluklarını hesapladıkları açıların aynı olması gerekliliğini gözden kaçırarak kenar uzunluklarının ölçümlerini baz alarak havuz modellerini oluşturmaya başladıkları gözlemlenmiştir. Bunun üzerine öğretmen "Benzerliğin iki temel özelliğini de kullandığına emin misiniz?" sorusunu yöneltmiş ve öğrenciler çizimlerini tekrar yapmaya karar vermiştir. Öğrencilerin uzun uğraşlar vermesine rağmen doğru çizime ulaşamaması sonucunda öğretmen ipucu vermiş ve doğru çizim tahtada öğretmen eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Derinleştirme aşaması yaklaşık 30 dakika sürmüştür.

4.2.2.3.5. Değerlendirme aşamasındaki yaşantıların incelenmesi. Bu aşamada öğrenme süresince karşılaşılan aşamalardaki yaşantılar öğretmenin gözlemleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Giriş aşamasında problem durumu sınıfa sunulmuş ve öğrencilerin problem durumunu anlayarak çözüme odaklanması sağlanmıştır. Keşfetme aşamasında öğrenciler çözüme ulaşmak için birlikte çalışmışlar ve çözüm için öneriler geliştirmişlerdir. Açıklama aşamasında öğrenciler öncelikle buldukları çözümü arkadaşlarıyla paylaşmış daha sonra sınıfla paylaşmış ve son olarak da öğretmen

açıklamasını yaparak elde edilen bilginin resmileştirilmesini sağlamıştır. Derinleştirme aşamasında ise konu ile alakalı sorular öğrencilere sorulmuş ve bu soruları benzerliğin iki temel özelliği çerçevesinde değerlendirerek çözmeleri istenmiştir. Değerlendirme amacıyla öğrencilere ev ödevi olarak yöneltilen sorular şu şekildedi:

I) Bahçenin şekli beşgen veya altıgen olsaydı ne yapardınız?

II) Ahmet amca babasından miras kalan tarlasına ev yapmak için orada bulunan ağaçları kesmek istemektedir. Kesilen ağaçlar düştüğünde etrafa zarar vermemek adına güvenlik önlemleri almak için ağaçların boyunu önceden hesaplamaya karar vermiştir ve ölçmeye başlamıştır. Ağaçların birçoğunun boyunu ölçse de içlerinde öyle bir uzun ağaç vardır ki ne yaparsa yapsın bir türlü onun uzunluğunu ölçmeyi başaramamıştır. Bu durumu matematikle uğraşan torununa anlattığında "Dedeciğim, tarlaya bir çubuk dik ve bekle, çubuğun gölgesinin uzunluğu boyuna eşit olduğu anda ağacın gölgesinin boyunu ölç, böylece ağacın uzunluğunu bulmuş olacaksın." demiştir. Sizce Ahmet amcanın torunu haklı mıdır?

III) Bahçenin dışında bir çeşme olsaydı aynı yöntem geçerli olur muydu?

4.2.2.4. Ders planı 4 kapsamında oluşan yaşantıların incelenmesi. Yapılan planlamalar doğrultusunda yürütülen derste oluşan yaşantıların gözlemlenmesi sonucu elde edilen veriler analiz edilerek adidaktik bir ortamda karşılaşılması muhtemel olan beş aşama kapsamında sunulmuştur:

4.2.2.4.1. Sorumluluk aktarma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Öğretmenin öğrencilere "Bugün sizlerle bir oyun oynayacağız. Oyunun adı 'Kaybolan Üçgeni Bulma'. Öncelikle bunun için gruplar oluşturmalısınız. Her grup 4 ya da 5 kişiden

oluşmalı. Oluşturduğunuz gruplara bir isim belirleyiniz ve bir de grup sözcüsü seçiniz." demesiyle ders başlamıştır. Tüm öğrenciler gruplarını oluşturmuş ve grup sözcüsünü belirlemiştir. Bunun neticesinde beş kişiden oluşan toplam üç grup meydana gelmiştir. Grup isimleri "Beş Yıldızlar", "Müthişler" ve "Fertur'un Melekleri" olarak belirlenmiştir.

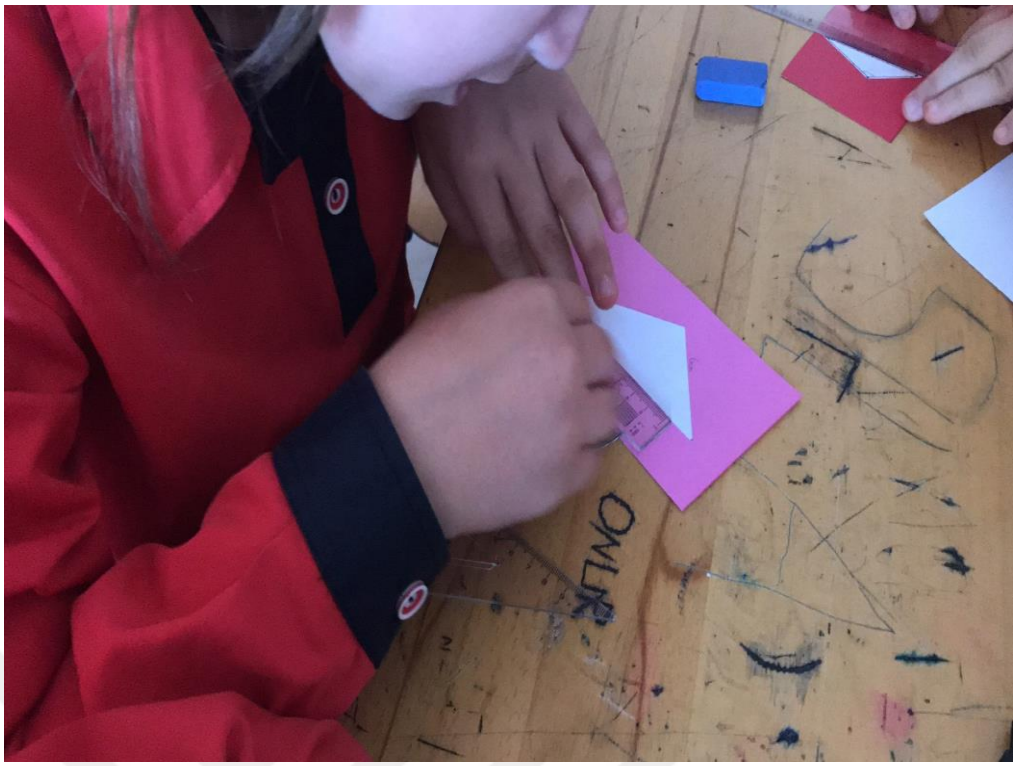
Gruplar oluşturulduktan sonra öğretmen oyunu yönergesiyle birlikte tahtaya yansıtmış, gerekli materyalleri gruplara dağıtmış ve incelemeleri için biraz süre vermiştir. Sonrasında yönergeyi gönüllü olan iki öğrenciye okutmuş ve bir başka öğrenciden de oyunu kendi cümleleriyle sınıf arkadaşlarına anlatmasını istemiştir. Söz alan öğrencinin konuşması şu şekilde olmuştur:

"Örnek olarak verilen üçgenin büyütülmüş halinin hangisi olduğunu bulmamız gerekiyor, bulduktan sonra neye göre karar verdiysek bunun kuralını yazmamız gerekiyor, doğru kuralı bulan grup oyunu kazanacaktır. Kural söyleyen grubun kuralının yanlış olduğunu bulan gruba da puan verilecektir."

Son olarak da öğrencilerin ne yapması gerektiğini öğretmen anlatmış ve anlamadıkları bir şeyin olup olmadığını sormuştur. Öğrencilerden herhangi bir soru gelmemesi üzerine sınıfın tamamının ne yapması gerektiğini anlamış olduğu düşünülerek öğrencilere çalışmaya başlayabilecekleri söylenmiş ve sorumluluk aktarma aşaması yaklaşık dört dakikada tamamlanmıştır.

Şekil 19

Öğrencilerin üçgenlerin kenar uzunluklarını ölçme çalışması görüntüsü



Fertur'un Melekleri grubunun ise yaptıkları ölçüm sonuçlarını öğretmen tarafından dağıtılan modeller üzerine yazmak yerine boş bir kağıda üçgenler çizerek ölçümlerini bu üçgenler üzerine yazmayı tercih ettikleri gözlemlenmiştir.

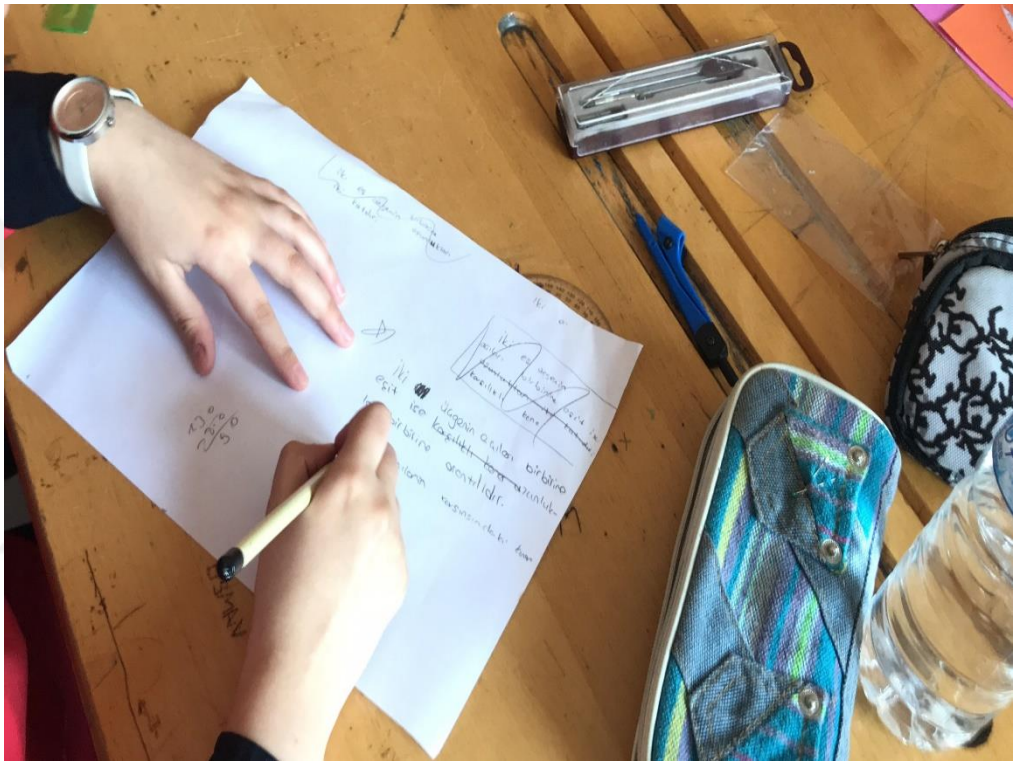
Öğrenciler ölçüm yaparak çalışmalarına devam etmişlerdir. Kenar uzunluklarını ölçme işini tamamlamış olan Müthişler grubu öğrencileri açıları ölçmeye başlamıştır ve her öğrencinin ölçtüğü açı bir başka öğrenci tarafından tekrar ölçülerek karşılaştırma yaptıkları ölçümler tuttuğu zaman doğru ölçüm olarak kabul ettikleri gözlemlenmiştir. Tüm üçgenlerin kenar uzunlukları ve açı ölçülerinin ölçümü tamamlandıktan sonra üçgenin iç açılarının toplamının 180 derece olması gerektiğini hatırladıkları ve açı ölçülerini toplayarak yanlış olan ölçümleri tespit ettikleri ve tekrar ölçüm yaparak doğru ölçüm sonuçlarına ulaştıkları görülmüştür.

Açı ölçme işini de tamamlayan öğrenciler aradıkları üçgeni bulmuşlardır fakat henüz kural geliştiremedikleri için çözümü paylaşmaya hazır değillerdir. Bu noktadan

sonra öğrenciler kural arayışına girdikleri ve yaptıkları denemeleri not ettikleri gözlemlenmiştir. Böylelikle bu grup için ifade etme aşamasına geçiş sağlanmıştır denilebilmektedir.

Şekil 20

Öğrencilerin buldukları kuralı yazma çalışmaları görüntüsü



Beş Yıldızlar grubu öğrencileri başta orijinal üçgen olmak üzere üçgen modellerinin kenar uzunluklarını ölçerek çalışmaya başlamışlardır. Yaptıkları tüm ölçümleri liste halinde yazmışlardır. Ölçümlerinde hatalar bulunduğu gözlemlenen grubun çalışmasına ortamın adidaktikliğini bozmamak için öğretmen tarafından herhangi bir müdahale yapılmamıştır ve bu yanlışı kendilerinin fark etmesi beklenmiştir. Öğrenciler kenar uzunluklarını ölçmeyi tamamladıktan sonra bir tahminde bulunarak buldukları üçgeni yalnızca rengini belirterek boş kağıda not ettikleri gözlenmiştir.

Bu tahmin henüz bir öngörü niteliğindedir ve herhangi bir kurala dayandırılmadan yalnızca kenar uzunluklarının yakın çıkmasından hareketle öne sürdükleri bir düşünceden ibaret olmuştur. Hiçbir üçgen modelinin orijinal üçgenin kenar uzunluğuyla tam olarak ilişkilendirilemediğini fark eden Ö10 kodlu öğrenci arkadaşlarına bu durumu anlatmış ve grupça ölçümleri tekrarlama kararı aldıkları görülmüştür. Bu gruptaki öğrenciler kenar uzunluklarını ölçmek için fazlasıyla zaman harcamış ve açı ölçmeye çok geç başlamışlardır.

Fertur'un Melekleri grubu da diğer gruplar gibi kenar uzunluklarını ölçmeye başlamış ve ardından açıları ölçerek doğru olan üçgeni bulmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Bu gruptaki öğrencilerin kenar uzunluklarını ölçmede bir sıkıntı yaşamadıkları fakat açıları ölçerken açıölçer kullanmada zorlandıkları fark edilmiştir. Daha sonra grup üyelerinden Ö11 açıölçer kullanmayı bildiği ve diğer arkadaşlarına da gösterdiği gözlemlenmiş bu sayede grup içi yardımlaşma sonucunda eksiklikler giderilerek açıların ölçümü işlemine geçilmiştir. Açı ölçümlerini de gerçekleştiren grup doğru olan üçgenin hangisi olduğunu bulmuştur ve gruplar arasında sonucu paylaşmak isteyen grup bu grup olmuştur. Fakat grup sözcüsünün yalnızca bulduklarının üçgenin hangisi olduğunu söylemesiyle sonucu açıklamasıyla bu çözüm kabul edilmemiş ve grubun bir kural oluşturması gerekliliği hatırlatılmıştır. Öğretmen bu hatırlatmayı yaparken aşağıdaki konuşmayı gerçekleştirmiştir:

"Doğru üçgeni bulduğunuzu düşünüyorsanız, buna nasıl karar verdiğinizi belirten gerekçeleri kapsayan bir kural da geliştirmeniz gerekmektedir. Şimdi bu kuralı düşünün ve bulduğunuz kuralı grup arkadaşlarınıza söyleyerek doğru olup olmadığına ortak bir karar verin. Eğer herkes tarafından kabul edilen bir kural bulursanız sınıfa sunabilirsiniz."

Böylelikle öğrenciler kuralın ne olduğunu düşünmeye başlamışlardır. Bu noktadan sonra her öğrencinin bireysel olarak buldukları sonucu bir kurala dönüştürme çabasına girdiği gözlenmiştir. Öğrencilerin buldukları kuralları arkadaşlarıyla paylaşmaya başlamasıyla 18 dakika süren eylem aşaması tamamlanarak ifade etme aşamasına geçiş gerçekleşmiştir.

4.2.2.4.2. İfade etme aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Doğru üçgeni bulduğunu düşünen gruplar öğretmenin hatırlatma konuşmasının ardından öğrenciler kural tespit etmeye yönelmişlerdir. Daha sonra bulunan kurallar grup içinde diğer arkadaşlarına söylenmiş ve grup içi tartışmaların yaşanmasıyla tüm grup tarafından kabul edilen kurallar bulunmuştur. Burada onaylama ve ifade etme aşamalarının birlikte yaşandığı görülmektedir. Gruplar buldukları kuralları kağıtlara yazmışlardır ve bulunan kurallar sınıfa paylaşmaya hazır hale geldiğinden sınıfla paylaşma aşamasına geçilmiştir. Her grup sözcüsü grubu tarafından belirledikleri kuralı söylemiştir ve öğretmen tarafından tahtaya yazılmıştır.

Müthişler grubu sözcüsü Ö12 kodlu öğrencinin söz hakkı alarak kuralı paylaşmak istediklerini söylenmesiyle kuralların sınıfla paylaşılması gerçekleşmeye başlamıştır. Ö12 kodlu öğrenci buldukları kuralı şu cümlelerle ifade etmiştir:

“Benzer olan iki üçgenin açıları eşit ve kenar uzunlukları birbirinin iki katı olmalıdır.”

Ö12 kodlu öğrencinin söylediği bu kural cümlesi öğretmen tarafından tahtaya yazılmıştır. Başka kural paylaşmak isteyen grubun olup olmadığı öğretmen tarafından sınıfa sorulmuş Fertur’un Melekleri grubunun sözcüsü Ö13 kodlu öğrenci buldukları kuralı şu cümlelerle ifade etmiştir:

"Kenar uzunlukları birbirinin katı olan üçgenlerin açıları da eşittir."

Ö13 kodlu öğrenci tarafından paylaşılan Fertur'un Melekleri grubunun kuralı da tahtaya yazılmış ve son grup Beş Yıldızlar' ın kuralını da grup sözcüsü Ö14 kodlu öğrenci şu cümlelerle dile getirmiştir:

"Birbirinin büyütülmüş hali olan üçgenlerde açılar eşittir."

Gruplar tarafından ifade edilen kuralların grup içi paylaşılması ve sınıfla paylaşılmasının sağlanması üzerine yaklaşık 6 dakika sürmüş olan ifade etme aşaması sona ermiş ve onaylama aşamasına geçilmiştir.

4.2.2.4.3. Onaylama aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Kuraların paylaşılmasının ardından kuralların doğruluğunun veya yanlışlığının tartışıldığı aşama olan onaylama aşamasına geçilmiştir. Grup sözcülerinin paylaştıkları kuralları tahtaya yazan öğretmen "Şimdi tahtada bulunan üç kuralı da inceleyin. İçlerinden hangilerinin yanlış hangilerinin doğru olduğuna grup arkadaşlarınızla birlikte karar verin ve hangi kuralın doğru olduğuna ikna olduysanız gerekçeleriyle birlikte bize anlatın. Yanlış olduğunu düşündüğünüz bir kural varsa da bu kuralın neden yanlış olduğunu düşündüğünüzü anlatın." demiştir ve böylelikle 8 dakika süren onaylama aşaması başlamıştır. Grup isimlerinin ve paylaştıkları kuralların olduğu tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 28

Gruplar tarafından açıklanan kurallar

Grup İsmi	Kural Cümlesi
Müthişler	Benzer olan iki üçgenin açıları eşit ve kenar uzunlukları birbirinin iki katı olmalıdır

Fertur'un Melekleri	Kenar uzunlukları birbirinin katı olan üçgenlerin açıları da eşittir.
Beş Yıldızlar	Birbirinin büyütülmüş hali olan üçgenlerde açılar eşittir

Bu aşamada öğretmen ve öğrenciler arasında gerçekleşen diyaloglar aşağıda verildiği gibidir:

Ö: Tahtada tüm grupların paylaştıkları kuralları görüyorsunuz. Bu kuralları tek tek inceleyelim. Öncelikle Müthişler grubunun kuralı hakkında bir şey söylemek isteyen var mı? Sizce bu kural doğru kural olabilir mi? Ya da bu kurala itiraz etmek isteyen var mı?

Ö15: Öğretmenim, bence Müthişler grubunun kuralı yanlış. Çünkü her zaman iki katı çıkmayabilir. Bir şekil büyüdüğü zaman beş katı da olabilir. İki katı olmak zorunda değil bence. Açıları eşit olmalı fakat kenarları iki kat olmak zorunda değildir.

Ö: Evet arkadaşınız fikrine ne diyorsunuz? Sizce de böyle mi olması gerekiyor?

(Gruplar kendi arasında fısıldaştılar)

Ö16: Biz de grup arkadaşlarımızla öyle olduğunu düşünüyoruz. İki katı olmak zorunda değildir.

Ö: Bu konuda düşüncenize ben de katılıyorum. Bir şeklin benzerini elde etmek için illa ki iki katı büyüklüğünü almamız gerekmiyor. Müthişler grubunun kuralında yer alan "Kenar uzunluklarının iki katı olması" özelliği yanlıştır.

Böylece Müthişler grubunun kuralının yanlışlığını tespit eden Beş Yıldızlar grubu 1 puan almayı hak etmiştir.

(Öğretmen grubun puanını tahtaya yazdı)

Ö: Başka bir şey söylemek isteyen var mı?

Ö12: Hocam biz kuralımızı değiştirmek istiyoruz.

Ö: Tabi ki. Yeni kuralınız nedir?

Ö12: "Benzer olan iki üçgenin açıları eşit olmalı ve kenar uzunlukları birbirinin katı olmalıdır."

Ö: Tamam. Yeni kuralınızı yazalım.

Öyleyse şimdi arkadaşlarınızın kurallarıyla ilgili bir şey söylemek isteyen var mı?

Ö17: Hocam, diğer iki grubun da kuralı yanlış. Çünkü benzer olmaları için açılarının aynı olması gerekli. Fertur'un Melekleri ve Beş Yıldızlar grubunun kurallarında açıların eşit olması gerektiği belirtilmemiş. O yüzden bu kuralları biz yanlış olarak bulduk.

Ö: Ö17'nin yorumu için bir şey söylemek isteyen var mı?

(Kimse söz hakkı istemedi)

Ö: Evet Ö17 doğru bir tespitte bulundun. Açıların eşit olması gerektiği kuralda yer almalıydı. O zaman Müthişler grubu da yanlış kuralı tespit ettiği için 1 puanı hak etti.

Şimdi iki grubun da kuralının yanlış olduğunu gördüğümüze göre, Müthişler'in kuralı için "Doğru kuraldır" diyebilir miyiz?

Öğretmenin bu sözünden sonra sınıftan genel olarak bu kuralın doğru olduğuna dair bir onay alınmıştır ve sınıfın tamamı Müthişler grubunun kuralını doğru olarak kabul

etmiştir. Öğretmenin de kuralın doğruluğunu onaylamasıyla birlikte onaylama aşaması sona ermekte ve kurumsallaştırma aşaması başlamaktadır.

4.2.2.4.4. Kurumsallaştırma aşamasında oluşan yaşantıların incelenmesi. Müthişler grubu tarafından bulunan kuralın tüm sınıfça onaylanmasının ardından öğretmen de doğru olan kuralın bu olduğunu söylemesiyle kurumsallaştırma aşamasına geçilmiştir ve öğretmenin "O zaman Müthişler grubuna sundukları çözüm yolunun doğru olması sebebiyle bir 3 puan daha veriyoruz ve oyunun kazananı bu grup oluyor…" açıklamasıyla oyunun kazananı tespit edilmiştir. Bunun ardında ise öğrencilerin elde ettikleri bilginin formal bilgiye dönüşümüne geçilmiştir. Bu süreçte öğretmenin yaptığı konuşma aşağıda verildiği gibidir:

"Müthişler grubunun kuralı doğru sayılabilir. Fakat bu kurala bir şey daha eklemeliyiz. Benzer olan iki üçgenin açılarının eşit olması gerektiğini bulduk ve kenarlarının birbirinin katı olması gerektiğini de bulduk. Yalnız burada dikkat etmemiz gereken nokta şudur ki, birbirinin katı olacak olan kenarlar aynı açıların karşısında bulunan kenarlar olmalıdır. Yani kural cümlemizi yinelersek "İki üçgenin benzer olması için açılarının eşit ve eşit açıların karşısındaki kenar uzunluklarının da birbiriyle orantılı olması gerekir." diyebiliriz.

Bu konuşmayı gerçekleştiren öğretmen tahtaya iki farklı üçgen modeli çizmiş açılarını ve kenar uzunluklarını harflerle ifade ederek açılarının eşitliğini ve eşit açıların karşısındaki kenarların orantılı olduğunu göstermiştir.

Bu şekilde öğretmen bilginin kurumsallaştırılmasını dört dakikada gerçekleştirmiş ve öğrencilerin etkinlik bağlamında öğrendikleri iki üçgenin benzer olma şartlarını formal bilgi haline getirmiştir.

4.2.3. Öğrenme ortamlarında 5e öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi kapsamında oluşan aşamalardan öğretmen ve öğrenci yaşantıları incelenmesi

4.2.3.1. Ders planı 1 ve ders planı 2 sürecinde oluşan öğretmen ve öğrenci yaşantıları bakımından benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamaların incelenmesi.

Çalışmanın bu kısmında daha öncesinde aşamalar halinde betimlenmiş olan, uygulamalar neticesinde gerçekleştirilen öğrenme süreçlerinde karşılaşılan öğretmen ve öğrenci yaşantıları liste halinde tablolaştırılmış ve bu yaşantıların karşılaşıldığı aşamalar da tabloda gösterilerek aynı yaşantıları kapsayan didaktik durumlar terosi kapsamındaki bir adidaktik öğrenme ortamında gerçekleşen süreçler ile 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleştirilen öğrenme sürecindeki aşamalardan benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamaların incelenmesi sağlanmıştır.

Ders planı1 ve ders planı 2 sürecinde oluşan öğretmen ve öğrenci yaşantılarının ve karşılaşıldığı aşamalarTablo 29'da verilmektedir.

Tablo 29

Ders planı 1 ve ders planı 2'nin uygulama sürecinde karşılaşılan yaşantılar ve bu yaşantıların kapsandığı aşamalar

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Öğretmenin öğrencilerden grup oluşturmalarını, her grup için bir grup ismi ve grup sözcüsü belirlemelerini istemesi	*					*				

Tablo 29’ un devamı

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Öğrencilerin grupları oluşturması, grup ismi ve grup sözcülerini belirlemesi	*					*				
Öğretmenin puzzle problemini tahtaya yansıtması	*					*				
Öğretmenin öğrencilere problemi incelemeleri için süre vermesi	*					*				
Öğretmenin gönüllü olan bir öğrenciye problem durumunu sesli okutması	*					*				
Öğretmenin gönüllü bir öğrenciye problem durumunu sesli olarak okutması	*					*				
Öğretmenin başka bir öğrenciye anladıklarını kendi cümleleriyle anlattırması	*					*				
Öğretmenin öğrencilere onlardan yapmaları isteneni anlatması	*					*				
Öğretmenin öğrencilere anlamadıkları yerleri sormalarını istemesi ve gelen soruları çözüme dair ipucu vermeden cevaplandırması	*					*				
Öğretmenin gerekli materyalleri gruplara dağıtması	*					*				
Grupların çalışmaya başlaması		*					*			
Öğrencilerin puzzle modelinde yer alan uzunlukları ölçerek modelin üzerine yazmaları		*					*			
Öğrencilerin puzzle modelini parçalarının üzerine isim yazarak paylaşması		*					*			
Puzzle modelinin paylaşımını yeni bir model çizerek onun üzerinden yapmaları							*			
Öğrencilerin puzzle modelinin parçalarını keserek paylaşmaları							*			

Tablo 29’ un devamı

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Öğrencilerin kural bulmayı dizilerin genel kuralını bulma konusuyla ilişkilendirmesi		*								
Öğrencilerin sonuca uzunlukların iki katının bir eksiği alınarak ulaşılabileceğini düşünmeleri		*					*			
Öğrencilerin buldukları kuralı “2n-1” olarak söylemesi				*				*		
Öğrencilerin kendilerine ait olan parçanın uzunluğunu “2n-1” kuralını kullanarak uzunlukları yeniden hesaplamaları		*							*	
“2n-1” kuralıyla hesaplanan tüm uzunlukların puzzle modelinin üzerine yazılması		*							*	
“2n-1” kuralıyla oluşturulan yeni modelin istenilen özellikte olmadığının fark edilmesi ve kuraldan vazgeçilmesi		*							*	
Öğrencilerin her bir uzunluğa 3 ekleyerek yeni puzzle modelinin oluşturulabileceğini düşünmeleri		*					*			
Öğrencilerin buldukları kuralı “n+3” olarak söylemesi			*					*		
Öğrencilerin kendilerine ait olan parçanın uzunluğunu “n+3” kuralıyla hesaplamaları		*							*	
“n+3” kuralıyla hesaplanan tüm uzunlukların puzzle modelinin üzerine yazılması		*							*	
“n+3” kuralıyla oluşturulan yeni modelinin istenilen özellikte olmadığını fark etmeleri ve kuraldan vazgeçmeleri		*							*	
Öğrencilerin 4 ile 7 arasındaki kat ilişkisinden yola çıkarak uzunlukların 7/4 katının alınarak sonuca ulaşabileceklerini düşünmesi		*					*			

Tablo 29’ un devamı

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Uzunlukların 7/4 katını alma kuralını söylemeleri			*					*		
Öğrencilerin kendilerine ait olan puzzle parçasının uzunluğunu 7/4 katını alarak hesaplamaları		*							*	
Öğrencilerin 7/4 katını alma kuralıyla hesapladıkları uzunlukları puzzle modelinin üzerine yazmaları		*							*	
7/4 katının alınması kuralıyla oluşturdukları puzzle modelinin istenilen özellikte olduğunu fark etmeleri		*							*	
Öğrencilerin yeni puzzle modelini oluştururken önce dış çerçeveyi oluşturup sonrasında uzunlukları işaretleyip birleştirerek parçaları oluşturma yolunu seçmeleri		*							*	
Öğretmenin grupların söyledikleri her kuralın grup isminin altına yazması			*						*	
Çözüme yönelik strateji geliştiren öğrencilerin bu stratejiyi grup arkadaşlarıyla paylaşması			*					*		
Doğru sonuca ulaştığını düşünen grubun çözümü sunmak istemesi			*						*	
Çözümü sunmak isteyen grubun sözcüsünün tahtada çözüm yolunu anlatması			*						*	
Öğrencilerin sunulan çözümü eleştirel biçimde dinlemesi			*						*	
Öğretmenin her gruba çözümü incelemeleri için süre vermesi			*						*	
Çözümün değerlendirmesi sürecinde grup içi tartışmaların yaşanması			*						*	
Çözüm yolunun doğru olduğuna tüm öğrencilerin ikna edilmesi			*						*	

Tablo 29'un devamı

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Öğretmenin sunulan çözümleri değerlendirmesi			*						*	
Öğretmenin formal açıklamaları yapması			*							*
Öğretmenin ulaşılması hedeflenen bilgiye dair yapılan açıklamaların pekişmesini sağlayan ek etkinliklerin sunması				*						
Öğrencilerin ek etkinliklerin çözümünü yapması				*						
Dersin her aşamasının değerlendirilmesi					*	*	*	*	*	*

Tablo 29'da çalışmanın ikinci problemi olan didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin uygulanması esnasında oluşan yaşantılardan benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamalarının tespit edilmesine yönelik yapılan uygulama sürecinde karşılaşılan yaşantıları ve bu yaşantıların kapsandığı aşamalar görülmektedir. 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleştirilen öğrenme sürecinin yer aldığı ders planı1 ile adidaktik bir ortamda gerçekleştirilen öğrenme sürecinin yer aldığı ders planı 2'nin uygulanması sürecini aşamalar ve bu aşamalarda oluşan yaşantılar bazında incelediğimizde sorumluluk aktarma aşamasında oluşan yaşantılar ile giriş aşamasında oluşan yaşantıların benzer oldukları, eylem aşamasında yer alan yaşantılar ile keşfetme aşamasında yer alan yaşantıların bazılarının benzer olduğu ve keşfetme aşamasının eylem aşamasına kıyasla daha fazla yaşantı barındırdığı söylenebilmektedir. Keşfetme aşamasında yer alıp eylem aşamasında bulunmayan yaşantılara adidaktik öğrenme ortamında oluşan aşamalardan ifade etme ve onaylama aşamasında bulunduğu gözlenmektedir. Ders planı 1'in

uygulanması sürecinde oluşan yaşantılardan ifade etme aşamasının kapsadığı yaşantıların tamamı ders planı 2'nin uygulama sürecindeki açıklama aşamasının kapsadığı yaşantıların bir kısmını oluşturduğu ve açıklama aşamasında bulunan yaşantıların ifade etme, onaylama ve kurumsallaştırma aşamasında bulunan yaşantıların tamamını içerdiği de görülmektedir. Ders planı 2'nin uygulama sürecinde oluşan yaşantılardan derinleştirme aşamasında bulunan yaşantılara ders planı 1'in uygulama sürecinde rastlanmadığı ve yine ders planı 2'nin uygulama sürecinde oluşan yaşantılardan değerlendirme sürecinde bulunan yaşantılardan bazılarına ders planı 1'in uygulama sürecinde rastlanırken bazılarının ise hiç bulunmadığı gözlemlenmiştir.

4.2.3.2. Ders planı 3 ve ders planı 4 sürecinde oluşan öğretmen ve öğrenci yaşantıları bakımından benzer ve farklı yaşantıları kapsayan aşamaların incelenmesi.

Ders planı 1 ve ders planı 2 için yapılan uygula esnasında karşılaşılan yaşantıların analizi ve karşılaştırılması çalışması ders planı 3 ve ders planı 4 için de gerçekleştirilmiştir. Aynı etkinlik merkeze alınarak gerçekleştirilen didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan bir adidaktik ortamda gerçekleştirilen öğrenme sürecinde karşılaşılan yaşantıların ve 5E öğrenme modeli kapsamında gerçekleştirilen öğrenme sürecinde karşılaşılan yaşantıların ve bu aşamaların kapsandığı aşamaları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30

Ders planı 3 ve ders planı 4'ün uygulama sürecinde karşılaşılan yaşantılar ve bu yaşantıların kapsandığı aşamalar

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Öğretmenin öğrencilerden grup oluşturmalarını, her grup için bir grup ismi ve grup sözcüsü belirlemelerini istemesi	*					*				
Öğrencilerin grupları oluşturması, grup ismi ve grup sözcülerini belirlemesi	*					*				
Öğretmenin problem durumunu tahtaya yansıtması	*					*				
Öğretmenin öğrencilere problemi incelemeleri için süre vermesi	*					*				
Öğretmenin gönüllü olan bir öğrenciye problem durumunu sesli okutması	*					*				
Öğretmenin gönüllü bir öğrenciye problem durumunu sesli olarak okutması	*					*				
Öğretmenin başka bir öğrenciye anladıklarını kendi cümleleriyle anlattırması	*					*				
Öğretmenin öğrencilerinden yapmaları isteneni anlatması	*					*				
Öğretmenin öğrencilere anlamadıkları yerleri sormalarını istemesi ve gelen soruları çözüme dair ipucu vermeden cevaplandırması	*					*				
Öğretmenin gerekli materyalleri gruplara dağıtması	*					*				
Grupların çalışmaya başlaması		*					*			
Öğrencilerin orijinal üçgenin kenar uzunluklarını ölçmeleri		*					*			
Öğrencilerin orijinal üçgenin iç açılarını ölçmeleri		*					*			

Tablo 30'un devamı

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Öğrencilerin diğer üçgenlerin kenar uzunluklarını ölçmeleri		*					*			
Öğrencilerin diğer üçgenlerin iç açılarını ölçmeleri		*					*			
Açıölçer ve cetvel kullanımı konusunda sıkıntı yaşayan öğrencilerin grup arkadaşları yardımıyla bu sorunu gidermeleri		*					*			
Açıların hesaplanması sırasında hataların yapıldığını gören öğretmenin üçgenlerin iç açıları toplamının kaç olduğu sorusunu sınıfa yöneltmesi		*					*			
Öğrencilerin öğretmenin bu sorusuna cevaplandırmaları ve ölçümlerini bu doğrultuda gözden geçirmeleri ve hatası olanların düzeltmeleri		*					*			
Üçgenler arasından hangi üçgenin doğru olduğunun bulunması		*					*			
Grup içi tartışmalar sonucunda kural cümlesinin oluşturulması		*					*			
Kural cümlesini oluşturan grubun açıklaması			*					*		
Kural cümlelerin öğretmen tarafından tahtaya yazılması			*						*	
Yazılan tüm kuralları incelemeleri için süre verilmesi			*						*	
Her grubun tüm kuralları eleştirel biçimde grupça incelemesi			*						*	
Doğru olduğu düşünülen kuralın grup sözcüleri tarafından açıklanması			*						*	
Öğretmenin kural cümlelerini değerlendirmesi ve doğru olanı açıklaması			*						*	

Tablo 30’un devamı

Uygulama Esnasında Karşılaşılan Davranışlar	Davranışların Karşılaşıldığı Aşamalar									
	Giriş	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	S. Aktarma	Eylem	İfade Etme	Onaylama	Kurumsallaştırma
Öğretmenin formal açıklamaları yapması			*							*
Öğretmenin ulaşılması hedeflenen bilgiye dair yapılan açıklamaların pekişmesini sağlayan ek etkinlikleri sunması				*						
Öğrencilerin yeni etkinlikleri yapması				*						
Tüm aşamaların değerlendirilmesi					*	*	*	*	*	*
Okuryazarlık sorularının sorulması					*					
Ev ödevi verilmesi					*					

Tablo 30’da 5E öğrenme modeli kapsamında planlanan öğrenme sürecinin yer aldığı ders planı 3’ün uygulama süreci ile adidaktik bir öğrenme ortamında gerçekleştirilecek olan öğrenme sürecinin planlandığı ders planı 4’ün uygulama sürecinde gözlemlenen yaşantılar ve bu yaşantıların hangi aşamalar tarafından kapsandığını görülmektedir. Genel bir değerlendirme yaptığımızda ders planı 1 ve ders planı 2’nin uygulama sürecinde elde edilen bulgular ile burada elde edilen bulguların benzerlik gösterdiğini söylememiz mümkün olacaktır.

Her iki uygulama sürecinde oluşan yaşantıları aşamalardan bağımsız olarak değerlendirmek gerekirse yalnızca ders planı 3’ün uygulama sürecinde oluşan yaşantılardan derinleştirme aşamasının tamamında bulunan yaşantılar ile değerlendirme aşamasındaki bazı yaşantılara ders planı 4’ün hiçbir aşamasında rastlanmadığını söylemek mümkün olacaktır. Diğer yandan eylem aşamasında bulunan yaşantılar ile sorumluluk aktarma aşamasında bulunan yaşantıların tamamen benzer olduğu, keşfetme aşamasında

bulunan yaşantıların eylem ve onaylama aşamasında bulunan davranışları kapsadığı, açıklama aşamasında bulunan davranışların ifade etme, onaylama ve kurumsallaştırma aşamasında bulunan davranışlarla benzer olduğu görülmektedir.

5. Bölüm

Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde çalışmanın birinci ve ikinci problemine yönelik çalışmalar neticesinde elde edilen bulguların sonuçlarına yer verilecek ve çalışma kapsamında ele alınmış olan 5E öğrenme modeli ile didaktik durumlar teorisi ile ilgili alan yazında yer alan bilgiler doğrultusunda tartışılacaktır. Sonrasında ise çalışmada elde edilen bulgular ve sonuçlardan yola çıkılarak alana ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulacaktır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada 5E öğrenme modeli ile didaktik durumlar teorisinin karşılaştırılmasının teorik açıdan ve uygulamaları esnasında karşılaşılan yaşantılar bakımından yapılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yapılan çalışmalardan elde edilen bulguların sonuçlarına bu sonuçların tartışmasına bu bölümde yer verilecektir.

5.1.1. Birinci problem cümlesine ait elde edilen bulguların sonuçları ve tartışması. Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin teorik olarak benzer ve farklı yönlerinin bulunmasına dair yapılan araştırma bir nitel araştırma yöntemi olan durum çalışmasıyla desenlenmiş ve bu probleme dair veriler doküman incelemesi yapılarak toplanarak verilerin analizi içerik analizi yapılarak sağlanmıştır.

Çalışmanın birinci problemi olan 5E öğrenme modelinin ve didaktik durumlar teorisinin teorik açıdan incelenmesi kısmında model ve teorisin oluşumunun, model ve teoremde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğinin, model ve teorem kapsamında gerçekleştirilecek olan öğrenme ortamı ve kullanılacak içeriğin tasarımının nasıl olmasına dair alan yazında elde edilen bilgiler dahilinde incelemeler yapıldığı, bu doğrultuda benzer ve farklı özelliklerinin ortaya konulduğu görülmektedir. Bunun sonucunda ise, didaktik durumlar teorisinin Fransız matematikçi Guy Brousseau tarafından matematik eğitimi

alanında 1970 li yıllarda geliştirildiği, Brousseau' nun, Piaget' in bilişsel gelişim kuramından etkilendiği, didaktik durumlar teorisinin yapılandırmacı yaklaşımı temel aldığı, teorinin temelinde öğrenciye öğretilmesi hedeflenen kazanımların öğrencinin keşfedebilmesini sağlayacak olan ortamın sunulması sonucunda kazandırılması düşüncesinin yer aldığı görülürken; 5E öğrenme modelinin,1960' lı yıllarda Robert Karplus ve arkadaşları tarafından oluşturulan üç aşamalı öğrenem döngüsü modelinin 1970' li yıllarda Biyoloji Müfredatını İyileştirme Çalımalarında Rodger Bybee tarafından geliştirilerek beş aşamalı forma getirilmesiyle oluşturulduğu, Bybee' nin geliştirdiği bu modeli John Dewey ve Piaget' e dayandırdığı, 5E öğrenme modelinin yapılandırmacı yaklaşımın bir parçası olarak nitelendirildiği ve modelin temelinde öğrencilerin, ön bilgileri, sınıf içi yaşantıları ve çevreyle etkileşimi sayesinde konuya konsantre olarak bilgiyi keşfederek kendi zihninde yeniden yapılandırdığı görülmektedir.

Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modeli kapsamında hazırlanan bir öğrenme ortamının ve içerik tasarımının nasıl olması gerektiğine dair yapılan incelemeler sonucunda toplanan veriler ışığında her ikisinin de öğrenme sürecinde öğretmenin rehber konumda olduğu, öğrencinin bilgiyi yapılandırıp, bilgiye kendi uğraşları sonucunda ulaşabilmesini sağlayan bir öğrenme ortamı ve içerik tasarlayıcısı konumunda olduğu ve öğrenme sürecini basamaklandırarak açıkladığı görülmekteyken, öğrencilerin ise kendilerine sunulan problem durumuna dair sahip olduğu ön bilgilerin elverdiğince çözüm arayışına girip öğrenmelerinin sorumluğunu üstlenmeleri gerektiği görülmektedir.

Diğer yandan bir adidaktik ortamda gerçekleşen öğrenme sürecinde oyun ve millieu gibi kavramların yer almış olması bakımından ve didaktik durumlar teorisi kapsamında tanımlanan farklı öğrenme ortamlarının 5E öğrenme modelinde yapılmamasının farklılık olarak ele alınabilecek olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

Bu incelemenin ardından ise 5E öğrenme modeli kurucusu olan Rodger Bybee ile didaktik durumlar teorisi kurucusu olan Brousseau'nun çalışmaları başta olmak üzere 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisi üzerine önemli çalışmalar gerçekleştirmiş olan araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalar incelenerek model ve teoride yer alan aşamalarda gerçekleşmesi gereken davranışlarının tespit edilip daha sonra da 5E öğrenme modeli aşamalarında gerçekleşmesi beklenen davranışların didaktik durumlar teorisi aşamalarından hangisinde gerçekleşmesinin beklendiği ve de didaktik durumlar teori aşamalarında gerçekleşmesi beklenen davranışların 5E öğrenme modeli aşamalarından hangisinde karşılaşılmasının beklendiğine dair tablolar oluşturularak bu tablolarda yer alan bilgileri destekleyecek olan alan yazındaki bilgilerin yer aldığı yorumlamaların yapıldığı görülmektedir.

Didaktik durumlar teorisi aşamalarında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarına karşılık gelen 5E öğrenme modeli aşamaları incelendiğinde sorumluluk aktarma aşamasında beklenen öğretmen ve öğrenci davranışlarının giriş aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarıyla benzer olduğu, eylem aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının keşfetme aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının arasında yer aldığı kanısına varılmıştır.

İfade etme aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının ise açıklama aşamasında beklenen öğrenci-öğretmen davranışlarının yalnızca bir kısmını kapsadığı, onaylama aşamasında beklenen öğrenci-öğretmen davranışlarının da açıklama aşamasında beklenen öğrenci-öğretmen davranışlarının bir başka kısmını kapsadığı da elde edilen sonuçlar arasında yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin eylem aşamasında öğrencilerin düşündükleri stratejileri basitte olsa matematiksel veya sözel bir ifade ile dile getirmeleri ifade etme aşaması davranışlarından kabul edilmektedir. Sonrasında bu stratejiler sınıfa

sunulur, tüm öğrenciler bu stratejilere eleştirel biçimde yaklaşırlar ve doğru olan strateji belirlenir. Bunun gerçekleştiği aşama ise onaylama aşaması olarak ele alınır.

Onaylama aşaması Brousseau' nun (2002) belirttiği gibi sunulan çözüm önerilerinin kabul edildiği ya da reddedildiği aşamadır. Son olarak da öğretmenin elde edilen bilgiye kurumsal statü verdiği kurumsallaştırma aşaması yer almaktadır (Brousseau, 1997). Buna karşılık 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasında öğrenciler ulaştıkları sonucu ilk olarak arkadaşlarıyla paylaşır daha sonra tüm sınıfa anlatır ve son olarak öğretmen doğru ola sonucu açıklar ve öğrencilerin elde ettiklerinden hareketle bilgiyi resmileştirir (BSCS ve IBM, 1989). Tüm bunlar doğrultusunda didaktik durumlar teorisinin ifade etme, onaylama ve kurumsallaştırma aşamasında yer alan öğrenci ve öğretmen davranışlarına 5E öğrenme modelinde yer alan açıklama aşamasında rastlanıldığı görülmektedir.

5E öğrenme modelinde yer alan aşamalarda karşılaşılması beklenen öğretmen ve öğrenci davranışlarının didaktik durumlar teorisi aşamalarından hangisinde yer aldığına dair yapılan incelemeler sonucunda ise giriş aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının tamamının sorumluluk aktarma aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarıyla benzer olduğu, keşfetme aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının da eylem, ifade etme ve onaylama aşamalarında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının arasında yer aldığı görülmektedir. Açıklama aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının ise bir kısmının ifade etme bir kısmının onaylama bir kısmının ise kurumsallaştırma aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarıyla benzediği, derinleştirme aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarının yer aldığı özel bir aşamanın olmadığı görülmektedir.

Açıklama aşamasında Senemoğlu'nun (2009) belirttiği gibi öğrenciler keşfetme aşamasında ulaştıkları stratejiyi önce grup arkadaşlarıyla sonrada diğer gruplarda ki arkadaşlarıyla paylaşırlar ve açıklanan stratejinin öğrenciler tarafından değerlendirilmesinin ardından doğru olan sonucun tespit edilmesiyle öğretmen açıklamasını yapar ve elde edilen bilgiyi müfredatın bilgisi haline getirir. Fakat didaktik durumlar teorisinde öğrencilerin eylem aşamasında oluşturmuş oldukları stratejileri paylaştıkları aşama ifade etme aşaması, grup arkadaşları ve sınıftaki tüm öğrencilerin bu stratejilerin değerlendirmesinin yaptığı aşama onaylama aşaması ve öğretmenin elde edilen bilgiyi resmileştirdiği aşama ise kurumsallaştırma aşaması davranışlarında yer almakta olduğu görülmektedir (Brousseau, 2002). BSCS ve IBM (1989), raporlarında da belirtildiği gibi derinleştirme aşamasında öğretmen elde edilen bilginin derinleştirilip uygulanmasını sağlayacak olan ek aktiviteler hazırlamalı ve öğrenciler edinmiş oldukları bilgileri kullanarak bu aktiviteleri gerçekleştirmelidirler. Didaktik durumlar teorisi kapsamında oluşturulan bir adidaktik ortamda gerçekleştirilen öğrenme süreci aşamalarına bakıldığında ise birebir bu davranışlara benzer davranışları barındıran aşamanın olmadığı görülmektedir.

Değerlendirme aşamasında beklenen öğrenci ve öğretmen davranışlarına karşılık gelen özel bir didaktik durumlar teorisi aşamasına rastlanılamazken bu aşamada yer alan bazı öğrenci ve öğretmen davranışlarının örtük bir şekilde de olsa aşamalar içerisinde barındırıldığı görülmektedir. Değerlendirme aşaması davranışlarında yer alan öğretmenin her aşamanın değerlendirmesini yapma davranışı didaktik durumlar teorisinin her aşamasının istenilen doğrultuda gerçekleşip gerçekleşmediğini gözlemleyen öğretmen için de söz konusu olduğunu söylemek mümkün olacaktır. Benzer şekilde Champel (2006) de değerlendirmenin tüm süreçler boyunca gerçekleştirilmeli olduğunu söylemektedir. Diğer

yandan didaktik durumlar teorisinde ölçme amaçlı değerlendirmenin yapıldığı aşamanın varlığına rastlanılmadığı görülmektedir.

5.1.2. İkinci problem cümlesine dair elde edilen bulguların sonuçları ve tartışması. Araştırmanın ikinci problemine yönelik 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin uygulama esnasında oluşan yaşantılardan benzer ve farklı yaşantıları barındıran aşamaların araştırılması ise nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasıyla desenlenerek veriler gözlem yoluyla toplanmış ve verilerin analizi betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin uygulama esnasında oluşan yaşantılardan benzer ve farklı yaşantıları barındıran aşamaların bulunmasına dair yürütülen çalışmada öncelikle her iki kurama da uyarlanabilecek düzeyde bir etkinlik arayışına girilmiştir. Bu arayış neticesinde uzmanların görüşlerine başvurularak biri didaktik durumlar teorisi kapsamında yer alan ve bu araştırmada 5E öğrenme modeliyle karşılaştırılacak didaktik durumlar teorisinde bahsedilen üç öğrenme ortamından adidaktik öğrenme ortamı tasarımında kullanılabilecek Brousseau' nun(1997) yer verilen puzzle problemi etkinliği, diğeri ise Altun (2018)tarafından tasarlanan 5E öğrenme modelinin uygulanmasına yönelik benzerlik etkinliği olmak üzere iki etkinlik seçilmiştir. Bu etkinliklerin seçilmesinin ardından hangi sınıf seviyesine uygulanmasıyla ilgili matematik öğretim programı incelenmiştir ve uygulamanın gerçekleştiği zaman diliminin 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılının son zamanları olması sebebiyle puzzle problemi etkinliğinin orantı kavramına girişi sağlamak amacıyla 6. sınıf seviyesindeki öğrencilere, benzerlik etkinliğinin ise yine aynı sebeple 7. sınıf seviyesindeki öğrencilere uygulanmasının uygun olduğu kararı uzman görüşüne başvurularak alınmıştır.

Uygulama yapılacak olan sınıf seviyelerinin belirlenmesinin ardından etkinlikler üzerinde uzman eşliğinde çalışmalar yapılarak Brousseau'dan (1997) alınan puzzle problemi etkinliği merkezinde orantı kavramına girişin bir adidaktik ortamda gerçekleştirileceği ders planı ile yine puzzle problemi etkinliği merkezinde orantı kavramına girişin 5E öğrenme modeliyle gerçekleştirileceği ders planı hazırlanmıştır. Benzer şekilde benzerlik etkinliği merkezinde benzerliğin iki temel özelliğinin öğretiminin adidaktik ortamda gerçekleştirileceği bir ders planı ile 5E öğrenme modeliyle gerçekleştirileceği ve Altun'un (2018) tasarladığı ders planından uyarlanan bir ders planı hazırlanmıştır. Yapılan uygulamalarda tamamı grup çalışması şeklinde tasarlanmıştır. Bunun sebebi Samaniega ve Berrare'nin (1999) yapmış olduğu çalışmada belirttiği gibi, grup çalışmasının akranlar arasında bilginin paylaşımına olanak sağladığının, farklı stratejilerin tartışılmasına olanak sağladığının, öğrencilerde sahip oldukları matematiksel düşünceleri iletebilme yeteneğinin gelişmesine olanak sağladığının ve doğruladıkları stratejileri savunabilme yeteneklerinin gelişmesine olanak sağladığının düşünülmesi olmuştur. Bu çalışmalar neticesinde hazırlanan dört farklı ders planlarının araştırmacının matematik öğretmenliğini yapmakta olduğu öğrencilerin oluşturduğu çalışma grubu üzerinde uygulanması aşamasına geçilmiştir.

Orantı kavramı öğretiminin bir adidaktik ortamda ve 5E öğrenme modeli kullanılarak gerçekleştirilmesinin amaçlandığı iki farklı öğrenci grubuna gerçekleştirilen uygulama sırasında meydana gelen yaşantıların aşamalardan bağımsız bütüncül olarak değerlendirildiğinde iki öğretim sürecini birbirinden ayıracak nitelikte pek fazla davranışın bulunmadığı söylenebilmektedir. Her iki öğretim sürecinde de öğrenciler öğretmen tarafından hazırlanan öğrenme ortamında yine öğretmen tarafından hazırlanmış olan problem durumuyla başbaşa bırakılmış ve öğretmenin bilgi aktarma niteliğinde sayılabilecek bir müdahalesinin olmadan öğrencilerin yalnızca kendi çalışmaları

neticesinde onlara kazandırılması hedeflenmiş olan bilgiye ulaşmalarının sağlandığı sonrasında da öğretmenin devreye girerek elde edilen informal nitelikteki bilgiye formal bir statü kazandırıp farklı fakat benzer nitelikte bir etkinlikle de bilginin kullanımı için bir fırsat sunduğu görülmektedir. Bu benzerliğin temelinde ise araştırmaya konu olan 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin yapısalcı yaklaşımı benimsemesinin yer aldığı düşünülmektedir. Brousseau' ya göre her öğrenci için tıpkı bir matematikçi gibi çalışabileceği ortam sunulursa bu öğrenci de hedeflenmesi amaçlanan bilgiye kendi ulaşabilmektedir (Brousseau ve diğerleri,2007). 5E öğrenme modelinin kurucusu olan Bybee'nin de yaptığı çalışmaları yapılandırmacılık felesefesiyle temellendirmesi sebebiyle benzer düşünceyle bu modeli oluşturduğunu söylemek mümkün olacaktır (Tinker, 1992).

Orantı kavramına girişin 5E öğrenme modeliyle gerçekleştirileceği bu dersi modelde yer alan aşamalar çerçevesinde ele aldığımızda giriş aşamasında öğretmenin öğrencilerin bu durumu anlamaları ve problemin çözümü için motivasyonlarını sağlaması için gerekli çalışmaları yaptığı ve öğrencilerin çözüme odaklanmalarını sağlayarak bu aşamayı beklenen düzeyde gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu duruma benzer olarak Boddy, Watson ve Aubusson'un (2000) yaptığı çalışmada da buna benzer şekilde eğer sınıftaki öğrencilerin öğrenme heveslerinin oluştuğu, zihinlerinde bir karmaşa yaşandığı ve bu karmaşayı gidermek için çözüm arayışına giriştikleri gözlemleniyorsa giriş aşaması başarılı bir şekilde atlatılmış olduğu yer almaktadır. Giriş aşamasında öğretmen aktif rol oynamaktadır ve öğretmen hedeflediği kazanıma öğrencilerin kendi çalışmaları sonucunda ulaşmalarını sağlayan problem durumunu onlara sunmalı ve bu problem durumunun anlaşılıp çözüme istekli gelmeleri için çaba göstermelidir.

İkinci aşama olan keşfetme aşamasında öğrenciler grup arkadaşlarıyla çalışmaya başladıkları ve yeni puzzle modelini oluşturmak için çözüm arayışında oldukları

görülmektedir. Buradaki çalışmalarda en çok dikkati çeken husus yapmış olduğu çalışmada olduğu gibi öğrencilerin puzzle modelinin parçalarını bireysel olarak oluşturup yeni parçayı inşa edip sonrasında elde edilen tüm parçaların birleştirilmesiyle birleşip birleşmediklerinin kontrolünün yapılmasının ardından buldukları stratejinin doğru olup olmadığına karar vermeleri şeklinde olmadığı olmuştur. Bu çalışmada öğrencilerin oluşturduğu üç gruptan yalnızca bir tanesi puzzle modelini parçalayarak paylaşmayı tercih etse de çalışmalarının devamında bu yoldan vazgeçerek parçalamadan paylaşarak çözüm arayışına girmiştir. Diğer iki gruptan biri direk orijinal puzzle modeli üzerine isim yazarak paylaşmayı diğer grup ise orijinal puzzle modelinin aynısını tekrar çizerek onun üzerinden paylaşım yapmayı tercih ettiği görülmüştür. Sonrasında ise her üç grubun da buldukları strateji doğrultusunda yeni parçayı inşa edip sonrasında birleştirmek yerine aritmetik işlemlerle elde edilen yeni uzunlukları puzzle modelinin üstüne yazıp puzzle modelinin ilk özelliklerini koruyup korumadığını kontrol etmeyi tercih ettikleri görülmüştür. Tıpkı bu çalışmaya benzer olarak Brousseau, Brousseau ve Warfield'in (2007) de yapmış oldukları uygulamada da bazı öğrencilerin yalnızca puzzle modelinin çerçevesine dair uzunlukları hesaplayarak buldukları kural doğrultusunda oluşan yeni çerçeve modelin kare olup olmadığına bakarak hipotezlerini test ettikleri görülmektedir.

Öğrencilerin bulmuş oldukları kurallara baktığımızda ise puzzle modeli kapsamında yapılan çalışmalardan Brousseau, Brousseau ve Warfield (2007) ve Bessot (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda yer alan kurallara benzer kurallar geliştirdikleri görülmektedir. Gruplardan birinin "2n-1" "n+3" statejilerini geliştirip denemesinin ardından yanlış olduğunu görüp vazgeçtiği ve sonunda da "7/4 katını almak" kuralına ulaşarak uzunluklar arasında ki kat ilişkisini tespit ettiği görülmüştür. Diğer iki grubun ikisi de "n+3" kuralını tespit edip kontrol ettiğinde yanlış olduğunu gördükleri bir grubun başka herhangi bir strateji geliştiremediği diğerinin ise "2n-1" kuralını da geliştirip

uygulayıp yanlış olduğunu tespit ettikleri görülmüştür. Bu keşif sürecinde öğretmenin yalnızca gözlemci konumunda olduğu öğrencileri yönlendirecek hiçbir müdahalede bulunmadığı görülmüştür.

Üçüncü aşama olan açıklama aşamasına aslında öğrencilerin buldukları her stratejiyi grup içinde paylaştıklarında açıklama aşaması davranışını gerçekleştirdiğinden keşfetme aşaması ile açıklama aşamasının bir nebze de olsa iç içe yaşandığını söylemek mümkündür. Keşfetme sürecinde bir strateji geliştiren öğrencinin bu stratejisini grup arkadaşlarıyla paylaşması bir açıklama aşaması davranışı olmakla beraber doğruluğu değerlendirilen stratejinin yanlış olduğuna karar verilmesinin ardından yeni bir strateji arayışına giren öğrencilerin keşfetme aşamasına döndükleri tekrar bir strateji bulup arkadaşlarıyla paylaştıklarında da açıklama aşaması davranışında bulundukları görülmektedir. Karşılaşılan bu durumun Bıyıklı'nın (2013) çalışmasında yer alan 5E öğrenme modelinin aşamaları arasında hiyerarşik bir sıralamanın olmaması ve aşamalar arası gidip gelmelerin olabileceği düşüncesiyle benzer olduğu söylenebilmektedir.

Açıklama aşamasına baktığımızda öğrencileri elde ettikleri stratejileri paylaştıkları ve sınıftaki öğrencilerin tamamı tarafından onaylanan stratejinin tespit edilip ardından da öğretmenin orantı kavramına dair açıklamalarını yapmış olması Dağ'ın (2015) 5E öğrenme modeli ile kesirler konusuyla ilgili yapmış olduğu çalışmanın açıklama aşamasıyla her grubun çözümünü sunup, diğer grupların bu çözümlere dair yorumlar yapması ve sınıfça ortak karara varılması yönüyle benzerlik gösterdiğinin söylemek mümkün olacaktır.

Dördüncü aşama olan derinleştirme aşamasında ise yine puzzle modelinin üzerinden gidilerek yalnızca uzunlukların değiştirilmesi suretiyle farklı bir etkinlik sunulmuştur ve öğrenciler yine istenen özellik doğrultusunda bir strateji belirleyerek yeni puzzle modeli oluşturmaları beklenmiştir. Öğrencilerin çalışmalarının gözlemlenmesi

sonucunda grupların tamamının uzunluklar arasında kat ilişkisi arayışına girdiği yalnız iki grup doğru sonuca ulaşırken bir grubun ise aritmetik işlemlerde sonucu tam olarak hesaplayamadıklarından ötürü doğru sonuca ulaşamadığı görülmektedir. Çakar (2018) da 5E öğrenme modeliyle benzerlik ve eşlik konusunun öğretimine dair yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlara ulaşmış ve bu durumu da öğrencilerin önceki bilgilerinin tam yapılandıramamış olmalarına bağlamıştır.

Dersin son aşaması olan değerlendirme aşaması ise Kaymakçı'nın (2015) yaptığı çalışmanın değerlendirme aşaması yaşantılarına benzer biçimde yalnızca öğretmenin öğrenim sürecinde meydana gelen aşamaları gözlemleri neticesinde değerlendirmesiyle sınırlı tutulduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak da dersin öğretimsel amacının yalnızca uzunluklar arası kat ilişkisinin fark edilmesi neticesinde uzunluklar arasındaki orandan hareketle orantı kavramının formal tanımına ulaşılması olması gösterilebilir.

Orantı kavramının öğretiminin bir adidaktik ortamda gerçekleştirildiği öğrenim sürecinde oluşması beklenen aşamalar çerçevesinde ele aldığımızda ilk aşama olan sorumluluk aktarma aşamasında öğretmenin Brousseau (1997) tarafından ele alınan puzzle probleminden hazırladığı etkinliği öğrencilerin sahiplenmesi adına çaba sarf ettiği ve öğrencilerin ne yapmaları gerektiğini anladıklarından emin olana kadar bu aşamayı sonlandırmadığı görülmektedir. Çünkü sonrasında gelen aşamalar olan eylem, ifade etme ve onaylama aşamalarında öğretmenin yönlendirme yapması durumun adidaktikliğini bozulması demektir. Yalnız bazı aşamalarda tıkanıklık yaşanması halinde buna engel olmak adına öğretmen bazı müdehalelerde de bulunabilmektedir (Arslan ve diğerleri,2011). Bu sebeple öğrencilerin bağımsız çalışmalarının sağlanması için iyi atlatılmış bir sorumluluk aktarma aşamasının olması gerekmektedir. Samaniega ve Berrera'nın (1999) buna benzer olarak fonksiyon grafikleri konusunda yaptığı çalışmada

da ilk olarak oluşturduğu adidaktik durumu öğrencilere göstermekle ve öğrencilere sunduğu problemleri paylaşacakları üçer kişilik grup oluşturmalarını isteyip problem durumlarını sınıfa sunmakla öğretim sürecine başladığı görülmektedir.

İkinci aşama olan eylem aşamasında ise öğrenciler puzzle modelinin parçalarını grup arkadaşlarıyla paylaşmış ve strateji arayışına girmişlerdir. Bu aşamada meydana gelen yaşantıların en önemlisi 5E öğrenme modelinde gerçekleşen paylaşma yaşantılarına burada da rastlanılmış olması olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin puzzle modeli üzerindeki çalışmalarını yapmak için puzzle modelini parçalara ayrılıp paylaşılarak kural bulma arayışı şeklinde yapmadıkları, Brousseau, Brousseau ve Warfield'in(2008) yaptığı uygulamadaki bazı öğrencilerin yaptıkları gibi buldukları kuralı puzzle çerçevesine uygulayarak modelin kare olma özelliğini sağlayıp sağlamadığını kontrol ederek sürdürdükleri görülmektedir. Buna benzer şekilde bu çalışmada da öğrencilerin puzzle modelini kesmek yerine model üzerinden parçaların üzerine isim yazarak çerçevede yer alan uzunlukları paylaşma yoluna gittikleri görülmektedir. Bu şekilde paylaşımı gerçekleştiren gruplar için eylem aşamasının bireysel olarak strateji arayışına girmeleri ve bazı stratejilerin şekillenmesiyle gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Öğrenciler eylem aşamasında bir takım çalışmalar içerisindedirler bazı şüpheleri vardır ve bunları gidermek adına çalışırlar. Bu aşamada da öğrenciler bazı kural geliştirmişlerdir fakat bunun farkında değildirler ve bunu dile getiremezler. Brousseau, Brousseau ve Warfield (2009) tarafından yapılan harita oluşturma çalışmasında da görülmektedir ki öğrenciler eylen aşamasında harita oluşturup sonucu tahmin edebilmektedirler fakat henüz nasıl bir hesaplama yöntemi kullanacaklarını bilmemektedirler.

Üçüncü aşama olan ifade etme aşamasında eylem aşamasında milllieu ile etkileşimi sonucunda strateji geliştiren öğrencilerin bu stratejileri dile getirerek arkadaşlarıyla paylaşması yaşantıları görülmektedir. Öğrenciler Erdoğan ve Gök'ün (2017) rutin olmayan problemlerin çözümüne dair ortaya koydukları didaktik durumlar teorisi çalışmasında yer alan ifade etme aşamasındakine benzer olarak eylem aşamasında ulaştıkları sezgisel stratejileri ifade etme aşamasında artık bir hipoteze dönüştürmüşlerdir.

Dördüncü aşama olan onaylama aşamasında öğrenciler arkadaşlarıyla paylaştıkları stratejileri millieu ile etkileşimleri sonucunda test ettikleri ve doğru olan stratejiye ulaşma çabası içinde oldukları görülmektedir. Bulunan her strateji için tüm uzunluklar yeniden hesaplanmış ve yeni oluşturulan puzzle modelinin istenilen özellikte olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bu aşamada karşılaşılan önemli durumlardan biri ise öğrencilerin buldukları strateji doğrultusunda puzzle modelinin parçalarını oluşturup onları birleştirmek yerine puzzle modelinin uzunluklarını aritmetik işlemlerle hesaplayıp bu uzunlukları puzzle modelinin üzerine yazıp her kenarın eşit uzunlukta çıkıp çıkmadığını kontrol ederek (puzzle modelinin kare olma özelliğinin korunup korunmadığının kontrol edilmesi) buldukları stratejinin doğru olup olmadığına karar vermiş olmaları denilebilmektedir. Bu çalışmaya benzer olarak Brousseau, Brousseau ve Warfield (2008) tarafından yapılan uygulamalarda da öğrencilerin bu yolu tercih ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin dış etkilerden bağımsız bir şekilde yalnızca öğrenme ortamında millieu ile etkileşimi sonucunda bir hipotez kurup daha sonra millieu ye etkiler göndererek ondan aldığı tepki neticesinde hipotezini doğru kabul etmesi ya da yanlış kabul edip üzerine yeni hipotez kurma yoluna gitme seçimini yapabilmesi sebebiyle oluşturulan öğretim ortamının adidaktik bir ortam özelliklerini taşıdığı söylenebilmektedir.

Diğer yandan dikkati çeken bir başka durum ise öğrencilerin doğru olan stratejiye ulaşmaları sürecinde eylem, ifade etme ve onaylama aşamaları arasında gidip gelmiş olmalarıdır. Şöyle ki eylem aşamasında bir strateji oluşturan öğrenci bunu dile getirerek ifade etme aşamasına yeni puzzle modelinin oluşup oluşmadığını kontrol ederek onaylama aşamasına geçiş sağlamıştır denilebilmekteyken stratejisinin yanlış olduğunu fark etmesi üzerine yeni bir strateji oluşturmak için yeniden eylem aşamasına dönmüştür de denilebilmektedir. Böylece Arslan ve diğerlerinin (2011) yaptıkları çalışmada belirttikleri gibi bu aşamaların her zaman hiyerarşik bir sıralama olmadığının görüldüğünü söylemek mümkün olacaktır.

Brousseau ve diğerleri (2007) tarafından yapılan problemlerin sınıflandırılmasına yönelik uygulama örneğinde de görüldüğü gibi onaylama aşamasında öğrenciler çözümlerini tüm sınıfa sunarlar ve sunulan çözümün doğruluğuna tüm sınıfı ikna ederler. Buna paralel olarak bu çalışmada da gruplar arasında bulduğu stratejiyi kullanarak yeni puzzle modelini oluşturabildiklerini düşünen grubun çözüm yolunu sunmak istemesi ve bu çözüm yolunu sunarak diğer tüm öğrencilerin ve öğretmenin bu çözümün doğruluğunu kabul etmesiyle onaylama aşamasının da tamamlanmış olduğu görülmektedir.

Son aşama olan kurumsallaştırma aşamasında ise öğretmen öğrencilerin çözümünden hareketle orantı kavramına girişi gerçekleştirmiş ve elde edilen bilgiye kurumsal statü kazandırmıştır. Burada ek olarak şunu belirtmek gerekir ki literatürde yer alan başka araştırmacılar tarafından yapılan uygulamaların kurumsallaştırma aşamasında bazı bilgilerin kurumsallaştırılmasının uygun görülmediği çalışmalara (Masoval, 2005; Brousseau & Gibel, 2005), öğrencilerin buldukları sonucun matematikselleştirilmesinin ardından dersin sonlandırıldığı çalışmalara (Brousseau ve diğerleri, 2007; Erdoğan, Gök & Bozkır, 2015; Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2015; Arslan, Taşkın & Kirman Bilgin, 2015)

ve öğrencilerin ulaşması gereken kuralın açıklanmasının ardından farklı örneklerin sunulduğu çalışmalara (Brousseau ve diğerleri, 2009; Arslan, Öztürk, Kirman Bilgin & Taşkın, 2013) rastlanmaktadır. Bu sebeple Brousseau ve diğerleri (2014) bu durumu öğretmen bazı durumlarda öğrenme süreci sonucunda kurumsallaştıracak bilginin oluşmadığına karar verebilir ya da öğrencilerin oluşturduğu bilgiyi matematik bilgisi haline getirip gerekli duyarsa farklı sorular yöneltebilir şeklinde belirtmektedirler. Yapılan bu çalışma kapsamında 5E öğrenme modelinin didaktik durumlar teorisi ile karşılaştırılması amaçlandığından ve 5E öğrenme modelinde öğrencilere farklı uygulamaların sunulduğu buna özel aşamaların var olması göz önünde bulundurularak kurumsallaştırma aşaması kapsamına ek uygulama sunulmasının alınmamasının bu farklılığı ortaya koymak amacına hizmet edeceği düşüncesi oluşmuş ve ders planları bu doğrultuda hazırlanarak uygulaması yapılmıştır.

Diğer yandan yedinci sınıflara yönelik yapılan uygulamaların sonuçlarına baktığımızda ise, gerçekleştirilen her iki öğretim sürecindeki yaşantılara aşamalardan bağımsız olarak bütüncül çerçevede baktığımızda birkaç durum haricinde çok farklı bir durum oluşturan yaşantıya rastlanmadığını görülmüştür. 5E öğrenme modelinin kullanıldığı derste de didaktik durumlar teorisinin kullanıldığı derste de öğretmen problem durumunu tasarlayıp sınıfa sunmuş öğrenciler ise problem durumunu çözüme kavuşturmak için çalışmalar yapmış kural geliştirmiş sonuca ulaşmıştır ve öğrencilerin doğru kurala ulaşmasının ardından öğrencilerin çalışmalarından hareketle öğretmen resmi açıklamaları gerçekleştirmiştir. Sonrasında öğrenilen kavramı kullanmaları için öğrencilere farklı sorular yöneltilmiştir. Fakat bu yaşantıların ardından 5E öğrenme modelinde yer alan değerlendirme aşaması davranışlarından olan öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilmesi davranışını gerçekleştirmek amacıyla öğrencilere değerlendirme soruları yöneltildiği görülse de böyle bir yaşantının adidaktik ortamda olmadığına rastlanmaktadır.

Gerçekleştirilen öğrenme sürecindeki aşamaları incelediğimizde giriş aşamasında öğretmenin öğrencilere problem durumu anlaşılır ve ilgi çekici biçimde sunduğu ve öğrencileri çözüm arayışı için motive ettiği görülmektedir. Towbridge ve Bybee (1996) tarafından da belirtilen giriş aşaması davranışlarına uyum sağlayan yaşantıların oluştuğunu söylemek mümkündür.

İkinci aşama olan keşfetme aşamasında öğrenciler üçgenler üzerinde ölçme çalışmaları yaparak doğru olan üçgeni aramaya başlamışlardır. Çalışmalar esnasında araştırmacının gözlemleri sonucu dikkat çeken yaşantılardan biri cetvel ve açıölçer kullanımı konusunda sıkıntı yaşayan öğrencilerin var olması olmuştur. Bu da göstermektedir ki 5E öğrenme modeli kullanılarak gerçekleştirilen bir öğrenme sürecinde öğrencilerde oluşan kavram yanılgıları eksik öğrenmeler ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin bu konuda yaşadıkları sıkıntının grup arkadaşları ile yaptıkları bilgi alışverişi sayesinde giderilmesi Dağ'ın (2015) çalışmasında öğrencilerin eksik öğrenmelerini grup içi fikir alışverişleri sonucunda düzeltmiş olmaları sonucuyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Keşfetme aşamasında öğrencilerin yaptıkları açı ölçme hatalarının olduğunu fark eden öğretmenin "Üçgenlerin iç açıları toplamı kaç olmalıydı?" sorusunu öğrencilere yöneltmesi sonucunda öğrencilerin açı ölçümlerini kontrol etmeleri ve toplamların 180 olacağı şekilde ölçümleri düzeltmeleri yaşantısı da bu aşamanın önemli yaşantıları arasında görülmektedir. Öğretmen öğrencilerin çalışmalarına müdahale etme gereği duyduğunda, Kaymakçı'nın (2015) yapmış olduğu çalışmanın keşfetme aşamasında da öğretmen öğrencilere onları düşünmeye sevk edecek sorular yöneltmesi bu çalışmayla paralellik göstermektedir.

Üçüncü aşama olan açıklama aşamasına geçildiğinde doğru üçgene ulaşan öğrencilerin kural cümlesi oluşturmadan yalnızca üçgeni göstererek açıkladıkları

görülmektedir. Bunun üzerine öğretmen kural cümlesi bulmaları gerektiğini anlatmasının giriş aşamasına anlık bir dönüş yaşandığının göstergesi olarak düşünülmektedir. Bunun ardından öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte kural arayışına girdikleri ve burada eylem aşaması yaşantıları tekrarlandığını söylenebilmektedir. Kural cümlesinin açıklanmasının ardından açıklama aşamasına geri dönülmüştür ve gruplar buldukları kuralları açıklamışlardır. Öğretmen bulunan kuralları tahtaya yazmış ve öğrencilere bu kuralları incelemeleri için süre vermiştir ardından tüm sınıfın ortak kararı ile doğru olan kural cümlesi tespit edilmiştir. Son olarak da öğretmen benzerliğin iki temel özelliğini açıklayarak resmi açıklamasını yapmıştır. Bu çalışmaya paralel olarak açıklama aşamasının sonuçlarına Pirci'nin (2018) yapmış olduğu çalışmada da rastlamak mümkündür.

Dördüncü aşama olan derinleştirme aşamasında öğretmen öğrencilere benzerliğin iki temel özelliğini kullanmalarını sağlayacak olan sorunları yöneltmiştir ve öğrenciler de çalışmaları sonucunda bu soruları yanıtlamışlardır. Bu soruların aynı zamanda kazanımın bir parçası olan "Benzerliğin iki temel özelliğini günlük hayat problemlerinde kullanır." kısmının sağlanmasına hizmet ettiği düşünülmektedir. Saka'nın (2006) çalışmasında da bu çalışmaya benzer şekilde derinleştirme aşamasında öğrencilere ek etkinlikler sunulmasına rastlanmaktadır.

Son aşama olan değerlendirme aşamasında öğretmen yaşanan tüm sürecin değerlendirmesini süreç boyunca yaşantıların analizini yaparak gerçekleştirmekte olduğu söylenebilmektedir. Öğrenme ortamında bulunan öğretmen öğrenme süreci boyunca öğrencileri gözlemlediğinden ve ara ara bu sürece dahil olduğundan her daim yaşanan sürecin değerlendirmesini yaparak dersin gidişatına rehberlik etmektedir. Bunun haricinde öğretmenin kazanılmasını hedeflediği kazanımların ne derecede öğrenildiğini anlamak

amacıyla onlara bir okuryazarlık sorusu yönelttiği fakat zamandan kaynaklanan sınırlılık sebebiyle bu soruyu ev ödevi olarak bırakarak sonraki derste değerlendirmesini yaptığı da görülmektedir. Pirci'nin (2018) yapmış olduğu çalışmada da bu çalışmaya paralel olarak benzerlik ve eşlik ile alakalı ödev verildiğine rastlanmaktadır.

"Benzerliğin iki temel özelliğinin öğrenir ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun problemi çözer." kazanımına dair Altun'un (2018) tasarladığı benzerlik etkinliğinde hareketle hazırlanan ders planı 4'ün kapsamında bir adidaktik ortam tasarlanmıştır ve bu ortamda bu kazanımın gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu öğretim sürecinde oluşan aşamalara baktığımızda sorumluluk aktarma aşamasında öğretmenin Brousseau, Brousseau ve Warfield (2007), bir rasyonel sayı için doğal sayı aralıklarını bulma oyununda da olduğu gibi öğrencilerin yapmaları gerekeni anlamaları için çalışmalar sergilediği görülmektedir. Burada amaç her öğrenciye işe katmaktır çünkü birkaç öğrenci dahi ihmal edilirse bu onları izleyici konumuna düşürecektir.

İkinci aşama olan eylem aşamasında ise öğrenciler doğru üçgeni bulmak için çalışmışlardır öğrencilerden bazılarının üçgenler üzerine uzunlukları ölçüp yazdığı bazılarının ise yeni üçgen modeli çizerek onların üzerinde çalıştığı görülmektedir. Öğrencilerin ilk olarak kenar uzunluklarını ölçerek sonuca varmaya çalıştıkları sonrasında ise iç açıları ölçmeye başladıkları da her öğrencinin yapmış olduğu davranışlar arasında olmuştur. Öğrencilerin bazılarının açı ölçme işlemlerini yaparken üçgenin iç açılarının toplamının 180 derece olacağını düşünerek yaptıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin bu özelliğe dikkat etmeleri gerektiğini grup arkadaşlarıyla paylaşmalarıyla her öğrencinin bu hususa özen göstermesi sağlanmıştır. Çalışmaları neticesinde doğru üçgeni açıklamak isteyen grubun kural bulmadan yalnızca üçgeni söylemek istemesi üzerine öğretmen kural

bulması gerektiğini hatırlatmıştır. Bunun üzerine eylem aşaması devam etmiş ve öğrenciler kural geliştirmeye çalışmışlardır.

Üçüncü aşama olan ifade etme aşaması öğrencilerin kural bulma arayışlarının sonuç verip buldukları kuralı arkadaşlarıyla paylaşmaları yaşantısıyla gerçekleştiği görülmektedir. Gruplar tarafından paylaşılan kurallar öğretmen tarafından her grubun isminin altına yazılmıştır.

Dördüncü aşama olan onaylama aşamasında grupların açıklamış oldukları kurallar tüm gruplar tarafından incelenmiş ve her grup diğer grupların kurallarını eleştirmiştir. Brousseau, Brousseau ve Warfield (2007) yapılan uygulamalarda burada olduğu gibi her gruptan bir öğrenci buldukları çözümü açıklamış ve öğrenciler arasında kurallara dair tartışmalar yaşanmıştır. Öğretmen ise bu tartışmalara dahil olmadan yalnızca bu kuralları tahtaya yazıp, kuralını doğruluğunu ya da yanlışlığına dair eleştiride bulunmak isteyenlere söz hakkı vermiştir. Sınıfta yapılan tartışmalar neticesinde doğru olan kuralı sunan grubun söylemiş olduğu kuralın tüm öğrenciler ve öğretmen tarafından kabul edilmesiyle bu aşamanın sona erdiği görülmüştür.

Son aşama olan kurumsallaştırma aşamasında öğretmenin öğrencilerin tüm kurallarını eleştirel biçimde değerlendirerek doğru olan kuralı açıklaması ve buradan hareketle benzerliğin iki temel özelliğine dair elde edilen bilgiyi resmi müfredatta yer aldığı şekliyle öğrencilere vermesiyle bu aşama sona ermiştir.

Tüm bu aşamaların karşılaştırılması neticesinde, sorumluluk aktarma aşamasında oluşan yaşantıların giriş aşamasında oluşan yaşantılarla benzer olduğu, eylem aşamasında oluşan yaşantıların keşfetme aşaması kapsamında yer aldığı, ifade etme aşamasında oluşan yaşantıların açıklama aşaması davranışlarından bir bölümüne tekabül ettiği, onaylama aşamasında oluşan yaşantıların da ifade etme aşaması yaşantılarına benzer şekilde

açıklama aşaması yaşantıları içinde yer aldığı, kurumsallaştırma aşaması yaşantılarının açıklama aşaması yaşantıları içinde rastlandığı görülmekteyken değerlendirme aşaması yaşantılarının karşılığı olacak özel bir didaktik durumlar teorisi aşaması bulunmazken değerlendirme aşaması yaşantıların birçoğunun aslında diğer aşamalar içinde yer alırken bazı değerlendirme aşaması yaşantıları ile derinleştirme aşamasına ait yaşantıların karşılığının olduğu bir aşamanın olmadığı görülmektedir.

Son olarak toplanan verilerin analizleri sonucunda gerçekleştirilmiş olan 5E öğrenme modeli ve didaktik durumlar teorisinin teorik olarak ve uygulama esnasında oluşan yaşantılar kapsamında karşılaştırılmasına dair sunulan bulguların sonuçlarına baktığımızda ise teorik olarak yapılan karşılaştırmalar sonucunda da uygulama esnasında oluşa yaşantıların karşılaştırılmasının sonucunda da elde edilen benzerlik ve farklılıklar aynı derecede karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple yapılan iki yönlü karşılaştırmanın sonuçları arasında birbiriyle uyuşmayacak sonuçlar elde edilmediğini söylemenin mümkün olacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde yer alan öneriler alana yönelik ve akademik araştırmalara yönelik öneriler olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır.

5.2.1. Alana yönelik öneriler. Türk eğitim sisteminde 2005 yılında yapılan köklü değişiklik neticesinde yapılandırmacılık yaklaşımı benimsenmiş ve eğitim planlanması bu doğrultuda yapılmaya başlanmıştır. Ancak değişen bu anlayışın öğretmenler tarafından tamamıyla benimsenerek derslerde geleneksel anlayışı terk edip yapılandırmacılık temelli öğrenme süreçlerini planlamalarının sağlanması konusunda eksiklikler yaşandığı görülmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin derslerde yapılandırmacılık temelli öğretim yöntemlerini kullanmalarını yaygınlaştırmak adına öncelikle onların geliştirilen yeni

yöntemler hakkında bilgilendirilmesi için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından çalışmalar yapılmalı ve bu doğrultuda uygulamaya yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir.

Matematik öğretmeni yetiştirme programlarında farklı öğretim yöntemlerinin kullanımına yönelik verilen derslerin içeriği zenginleştirilip ders sayısı arttırılarak öğretmen adaylarının daha fazla uygulamalı eğitim yapmasına olanak tanınmalı ve farklı öğretim yöntemlerini kıyaslayabilmelerine imkan sağlayacak çalışmalar içeriklere eklenmelidir.

Öğrenciler için hazırlanan ders kitaplarına ve özellikle öğretmen kılavuz kitaplarına öğretilmesi hedeflenen konuya dair farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasına uygun etkinlikler yerleştirilmelidir.

Öğretim programları daha sade hale getirilerek öğretmenlerin kazanım yetiştirme kaygısı giderilmeli ve öğrencilere daha fazla uygulama yaptıracağı zaman tanınmalıdır.

5.2.2. Akademik araştırmalara yönelik öneriler. Bu çalışmanın verileri puzzle problemi ve benzerlik etkinliğine dair yapılan uygulamalar neticesinde toplandığından bir başka çalışmada farklı etkinliklerden yararlanılarak her iki yöntemin karşılaştırılması yapılabilir. Ayrıca bu şekilde adidaktik öğrenme ortamı ve 5E öğrenme modeli uygulama örneklerindeki çeşitlilik sayısı da arttırılmış olacaktır.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi tercih edilerek her iki yöntemin karşılaştırılması yapılmıştır. Bir başka çalışmada nicel araştırma yöntemleri kullanılarak öğrencilerin öğrenme düzeylerinde oluşan farklılıkların karşılaştırılması yapılabilir.

5E öğrenme modeli fen eğitimi alanında geliştirilen bir modeldir ve bu alanda oldukça fazla araştırmaya konu olmuş bir yöntemdir. Didaktik durumlar teorisi ise matematik eğitimi alanında geliştirilen bir yöntemdir ve fen alanında kullanımı yaygın

değildir. Bu çalışmada her iki yöntemin karşılaştırılması matematik eğitimi alanında yapılmıştır. Bir başka çalışmada bu karşılaştırma fen alanında yapılabilir.

Yapılan çalışmada gerçekleştirilen dört farklı öğretim sürecinde de grup çalışması gerçekleştirilmiştir ve buna dair oluşan yaşantıların karşılaştırılması yapılmıştır. Bir başka çalışmada bireysel çalışmaya olanak sağlayan öğretim süreçleri sonucunda oluşan yaşantıların karşılaştırılması yapılabilir.

Bu çalışmada kullanılan Brousseau'dan (1997) uyarlanan puzzle problemine orantı kavramının öğretiminde kullanılmasına dair planlanan bir ders planı içerisinde yer verilerek çalışmanın yapıldığı zamanın 2017-2018 Eğitim Öğretim yılı bahar döneminin son zamanları olması sebebiyle uzman görüşü de alınarak 6. sınıf öğrencilerine uygulanmasına karar verilmiştir. Bir başka çalışmada 7. sınıf öğrencilerine uygulanarak sonuçları değerlendirilebilir. Benzer şekilde Altun'un (2018) benzerlik etkinliğinden uyarlanan ders planları da 7. sınıf öğrencilerine uygulama kararı alınmıştır. Bir başka çalışmada aynı etkinlik 8.sınıf öğrencilerine uygulanarak sonuçların karşılaştırılması yapılabilir.

Kaynakça

Akar, E. (2005). Effectiveness of 5e learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Alacacı, C. (2016). *Gerçekçi matematik eğitimi*. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), Matematik eğitiminde teoriler içinde (ss. 341-354). Ankara: Pegem.

Altun, M. (2018). *Liselerde matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.

Altundağ, R. (2010). *Adidaktik öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi ve ortama yönelik öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Arslan, S. ve Uzun, S. (2016). cKc teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler*(ss.85-100). Ankara: Pegem.

Arslan, S., Baran, D. ve Okumuş, S. (2011). Brousseau'nun matematiksel öğrenme ortamları kuramı ve adidaktik ortamın bir uygulaması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*,*5*(1), 204-224.

Arslan, S., Öztürk M., Taşkın, D. ve Kirman Bilgin, D. (2013). Geometri Dersinde Adidaktik Öğrenme Ortamları Uygulamaları. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 1-12.

Arslan, S., Taşkın, D. ve Kirman Bilgin, A. (2015). Adidaktik öğrenme ortamlarında bireysel ve grup çalışması uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Turkish Journal of Computerand Mathematics Education*, *6*(1), 47-67.

Artigue, M. (1994). Didactical engineering as a framework for the conception of teaching products. R. Biehler, R. W. Scholz, R. Strasser ve B. Winkelmann (Ed.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (pp. 27-39). New York: Kluwer

Atkin, J. M. and Karplus, R. (1962). Discovery of invention? *Science Teacher,* 29(5): 45.

Ayaş, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.

Bailey, K.D. (1982). *Methods of social research* (2nd ed.). New York: The Free Pres.

Balacheff, N. (1993). Artificial intelligence and real teaching. In C. Keitel and K. Ruthven (Eds.), *Learning from Computers: Mathematics Education and Technology* (pp. 131-158). Berlin: Springer-Verlag.

Bessot A. (2003). Une introduction à la théorie des situations didactiques.Cahier Leibniz, n° 91. Disponible en ligne: https://hal.inria.fr/file/index/docid/78794/filename/CLLeib91.pdf

Bessot, A. (1994). Panorama del quadro teoricodelladidactica matematica in Francia. *L 'Educazione Matematica, 15*(4).

Bıyıklı, C. (2013). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının betimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Bingölbali, F. (2016). APOS teorisi ve matematiksel kavramların öğrenimi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (ss. 163-182). Ankara: Pegem.

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.

Bogdan, R. C. Ve Biklen, S. K. (2007). Qualitative research for education: An introduction to theories an methods. Boston: Pearson.

Brousseau, G. (1986). *Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques* [Theorisation of phenomena of mathematical education]. Thèse pour le doctorat d'état, Université de Bordeaux I.

Brousseau, G. (1997)..*Didactique des mathématiques*[Theory of didactical situations in mathematics]. 1970-1990. Kluwer Academic Publishers.

Brousseau, G. (2009). Alternatives en didactique de la statistique. Communication aux JdS-41, SFdS et u. Bx-2, Bordeaux, 25-29 mai 2009.

Brousseau, G., and & Gibel, P. (2005). Didactical handling of students‘ reasoning processes in problem solving situations. *Educational Studies in Mathematics,* 59, 13–58.

Brousseau, G., Brousseau, N. & Warfield, V. (2007). Rationals and decimals as required in the school curriculum Part 2: From rationals to decimals. *Journal of Mathematical Behavior,* 26, 281-300.

Brousseau, G., Brousseau, N. & Warfield, V. (2008). Rationals and decimals as required in the school curriculum Part 3: From rationals and decimals as linear function. *Journal of Mathematical Behavior,* 27, 153–176.

Brousseau, G., Brousseau, N. & Warfield, V. (2009).Rationals and decimals as required in the school curriculum Part 3: Problem solving, composed mapping and division. *Journal of Mathematical Behavior,* 28, 79-118.

Brousseau, G., Brousseau, N., & Warfield, V. (2014). *Teaching fractions through situations: A fundamental experiment.* Dordrecht: Springer.

Brousseau, G.2002. *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. London: Kluwer Academic Publisher.

BSCS & IBM (1989). *New Designs for Elementary Science and Health: A Cooperative Project between Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) and International Business Machines (IBM)*. Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company.

BSCS (2003). *BSCS biology: A human approach (second edition).* Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company.

Bukova Güzel, E. ve Kula Ünver, S. (2016). Matematik öğretimi için dörtlü bilgi modeli. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 413-430). Ankara: Pegem.

Bybee, R. (2002). *Scientific Inquiry, Student Learning, and the Science Curriculum*. In Learning Science and The Science of Learning. Arlington. Virginia, NSTA Press.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). The BSCS 5E ınstructional model: origins, effectiveness, and applications. *Colorado Springs*, 1-65.

Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices.* Portsmouth: UK, Heinemann.

Campbell, M. (2006). *The effects of the 5e learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. A Master's Thesis, University of Central Florida Department of Teaching and Learning Principles, Florida.

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.

Çepni, S., Akdeniz, A. R. & Keser, Ö. F. (2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. 19. Fizik Kongresi, Elazığ, Türkiye.

Champagne, A. B. & Hornig, L.E., (1987). Issues of science teacher quality, supply, and demand. *Science Teacher Education, 71* (1), 57-76.

Creswell, J. W. & Miller, D. (2000). *Determining and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W. (2013). *Araştırma deseni* (Çeviri Ed.: S. Beşir Demir). Eğiten Kitap: Ankara.

Çakar, S. (2018). *5E öğrenme modelinin 8. sınıf öğrencilerinin üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramlarını oluşturma sürecine etkisi: bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Dağ,T. (2015). *5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Değirmençay, Ş. A. (2010). Zenginleştiri*lmiş 5E Öğretim modeline Dayalı Rehber Materyallerin Kavramsal Değişim Üzerine Etkileri Isının Yayılması ve Genleşme.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2005). *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Duatepe Paksu, A. (2016). Sezgisel kural teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 215-230). Ankara: Pegem.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, 2. Baskı, AnıYayıncılık, Ankara.

Erdoğan, A. & Özdemir Erdoğan, E. (2013). Didaktik durumlar teorisi ışığında ilköğretim öğrencilerine matematiksel süreçlerin yaşatılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 17-34.

Erdoğan, A. (2016). Didaktik durumlar teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 413-430). Ankara: Pegem.

Erdoğan, A., Gök, M. & Bozkır, M.(2014). Orantı kavramının adidaktik bir ortamda öğretimi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(3), 532-562.

Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L. & Allen, S. T. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Beverl Hills, CA: Sage.

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrect: Reidel.

Gibbs, G. R. (2007). *Analyzing qualitative data.* In U. Flick (Ed.), The Sage qualitative researh kit. Thousand Oaks, CA: Sage.

Gök, M. & Erdoğan, A. (2017). Sınıf Ortamında Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme: Didaktik Durumlar Teorisine Dayalı Bir Uygulama Örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(1), 140-181.

Güneş, K. & Tapan Broutin, M. S. (2017). 8. Sınıf Öğrencilerine Pisagor Bağıntısının Adidaktik Bir Ortamda Öğretimi. *Academy Journal of Educational Sciences, 1*(1), 11-22.

Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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.

Honigmann, J. J. (1982). Sampling in ethnographic fieldwork. In R: G: Burgess (ed.), *Field research: A sourcebook and field manual* (pp. 79-90). London: Ailen & Unwin.

Karakuş, F. (2016). Zoltan Dienes' in matematik öğrenme teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler*(ss. 355-376). Ankara: Pegem.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.

Kaymakçı, Z. (2015). *5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin orataokul 2. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi.*Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kerlinger, F.N. (1964). *Foundations of Behavioral Research*. Holt, Rinehart and Winston. New York.

Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kılıç, H. (2016). Probleme dayalı öğretim. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler*(s. 643-654). Ankara: Pegem.

Kislenko, K., Grevholm, B., Lepik, M. (2005). Mathematics is Important But Boring: Students‟ Belief and Attitudes Towards Mathematics. *Relating Practice and Research in Mathematics Education*, 4, 349-360.

Laborde, C. (2007). Towards theoretical foundations of mathematics education. *ZDM The International Journal of Mathematics Education, 39*(1-2), 137-144.

Lawson, A. E. Abraham, M. R. & Renner, J. W. (1989). *A Theory of Instruction, Using the Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skills*. Kansas State University, Manhattan: National Association for Research in Science Teaching.

Le Compte, M. D., Preissle, J. & Tesch, R. (1993). *Ethnography and qualitative design in educational research*. (2nd Ed.). Orlando, FL: Academic Press.

Masoval, H. S. (2005). Student reasoning constrained by the didactical contract. *Nordic Studies in Mathematics Education, 10*(3-4), 83–99.

McMillan, J. H. (2015). Biçimlendirici durum belirleme (ss.125-157, Çeviren: H. İbrahim Karabulut). *Sınıf içi değerlendirme: etkili ölçütlere dayalı etkili bir öğretim için ilke ve uygulamalar* (Çeviri Ed., Asım Arı). Konya: Eğitim Yayınları.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (Çev. Turan, S.). Ankara: Nobel Yayıncılık (Özgün çalışma, 2009).

Metin, Y. Doküman incelemesi. http://80.251.40.59/education.ankara.edu.tr/aksoy/eay/eay/b0506/ymetin.docadresinden 12 Temmuz 2018 tarihinde erişilmiştir.

Oktaç, A. Ve Çetin, İ. (2016). Öğrenci anlayışlarını modellemek için bir teori: cKc teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 85-100). Ankara: Pegem.

Özdemir Erdoğan, E. (2016). Enstrümental oluşum teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 413-430). Ankara: Pegem.

Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational*, *3*(1), 100-111.

Özsevgeç, T., Çepni, S. & Özsevgeç, L. (2006). *5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Ankara: Milli Eğitim Basımevi

Öztürk Geren, N. & Dökme İ. (2013). 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(1), 76-95.

Öztürk, Ç. (2008*). Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Patton, M. Q. (1985). *Quality in qualitative research: Methodological principles and recent developments*. Invited address to Division J of the American Educational Research association, Chicago, April 1985.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Pirci, H. A. (2018). *Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Sağlam Arslan, A. (2016). Didaktiğin antropolojik teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler*(ss. 377-392). Ankara: Pegem.

Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Samaniego, A. H. F. ve Barrera, S. V. (1999) *Brousseau in action: Didactical situation for learning how to graph functions*. Asian Technology Conference in Mathematics. http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED451036.pdf.

Sarrazy, B., Novatná, J. (2013). Didactical contract and responsiveness to didactical contract: a theoretical framework for enquiry into students' creativity in mathematics. *ZDM The International Journal of Mathematics Education*, 45, 281-293.

Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya*. (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Şengün, Y. (2010). *Yaratıcı Drama Temelli Matematik Dersinin Matematiksel Öğrenme Ortamları Kuramına Göre İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Sensevy, G. & Mercier, A. (2007). *Agir ensemble: L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes: PUR.

Smerdan, B. A., Burkam, D.T. & Lee, V. E. (1999). Access to Costructivist and Didactic Teaching: Who Gets It? Where Is It Practised? *Teachers College Record, 101* (1), 5–34.

Stake, R. E. (2007). *Reconsidering generalization and theory in case study research*. Paper prsentation at the Annual Meeting of the Americen Educational Research Association, Chicago, Illionois.

Tinker, R. (1992). *Thinking About Science*. Cambridge, MA: Technical Education Research Center.

Trowbridge, L.W. Bybee, R.W. & Powell, J. C. (1996). *Teaching Secondary School Science*. New Jersey: Merrill / Prentice Hall.

Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Türker, H. H. (2009). *Kuvvet kavramına yönelik 5E öğrenme döngüsü modelinin anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Türkmen, H. (2006). Öğrenme Döngüsü Yaklaşımıyla İlköğretimde Fen Nasıl Öğretilmelidir. *İlköğretim-Online*. *5*(2), 1–15.

Van Maanen, J. (1979). Reclaiming qualitative methods for organizational research: A preface. *Administrative Science Quarterly*, *24*(4), 520-526.

Vergnaud, G. (1992). Qu'est-ce que la didactique? *Revue Education Permenante*,3, 19-31.

Warfield, V.-M. (2006). *Invitation to didactique*. Seattle: University of Washington.

Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities, 41*(4), 37-43.

Yalçınkaya, Y. & Özkan, H. H. (2012). 2000-2011 yılları arasında eğitim fakülteleri dergilerinde yayımlanan matematik öğretimi alternatif yöntemleri ile ilgili makalelerin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *2*(16), 31-45

Yavuz, İ. & Kepçeoğlu, İ, (2016). Matematik Öğretmenlerinin Sınıf İçi Faaliyetlerinin Didaktiksel Durum Teorisi Kapsamında İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(5), 1-15.

Yavuz, İ., Arslan, S. & Kepçeoğlu İ. (2011). Didaktik Antlaşması ve öğretime yansıması: değerler tablosu örneği. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 8*(1), 385-409.

Yavuzsoy Köse, N. (2016). Didaktik dönüşüm teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 393-412). Ankara: Pegem.

Yeşildere İmre, S. ve Türnüklü, E. (2016). RBC soyutlama teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 459-474). Ankara: Pegem.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005*). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Ekler

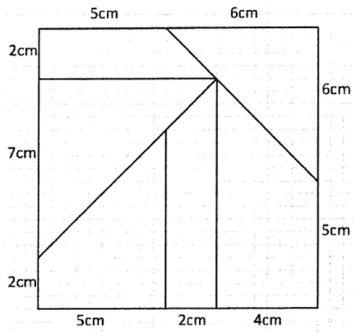
EK 1. Ders Planı 1

Sınıf Düzeyi : 6

Süre : 50 dk

Hedef : Orantı kavramına giriş

Materyaller: Kalem, kağıt, cetvel, makas, her grup için örnek puzzle modeli.



Şekil 1. Puzzle problemi (Brousseau,1997'den uyarlanmıştır).

"Modelde yer alan parçalar yamuk veya ikizkenar üçgen şeklindedir ve kenar uzunlukları 2 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm ve 9 cm'dir. Yapmanız gereken aşağıda belirtilen kurallar doğrultusunda yeni bir puzzle oluşturmaktır.

Kurallar şu şekildedir:

Kural 1: Örnekte yer alan puzzle da 4 cm olan kenar uzunluğu sizin tasarımınızda 7 cm olmak zorundadır.

Kural 2: Bu çalışmada dörderli ve ya beşerli gruplar halinde çalışacaksınız fakat yeni puzzle parçalarını hep birlikte oluşturmayacaksınız. Her öğrenci payına düşen bir ve ya daha fazla parçayı tek başına oluşturacak ve elde ettiğiniz parçaları birleştirdiğinizde örnekte verilen modelin benzerini fakat daha büyüğünü oluşturmuş olmalısınız."

1. Giriş Aşaması:

Öğretmen derse öğrencilerden 4 ya da 5 kişiden oluşan gruplar oluşturmalarını, her

grubun bir isim belirlemesini ve grup sözcüsü seçmesini isteyerek başlar. Öğrencileri gruplarını oluşturur ve sonrasında öğretmen puzzle problemini yönergesiyle birlikte tahtaya yansıtır. Öncelikle her öğrencinin incelemesi için süre verir, sesli olarak okutur ve kendi cümleleriyle anlatalarını ister. Son olarak da sormak istedikleri birşeyin olup olmadığını sorar, soruları cevaplandırır ve problem durumunun tam olarak anlaşıldığından emin olduğunda çalışmayı başlatır.

2. Keşfetme Aşaması:

Sınıfta bulunan öğrenciler gruplara ayrılır, her bir gruba kalem, kağıt, cetvel, makas, örnek puzzle modeli dağıtılır, öğrenciler oluşturmaları gereken parçaların örnek modellerini kendi aralarında paylaşır ve çalışmalarına başlarlar. Her öğrenci kendince bir strateji geliştirerek yeni parçayı oluşturmaya çalışır. Öğrenciler elde ettikleri strateji sonucunda oluşturdukları parçaları birleştirmeye çalışır. Geliştirdikleri stratejisi yanlış olan öğrencilerin parçaları birleşmez böylelikle öğrenciler strateji değişikliğine gitmeye ihtiyaç duyar ve doğru sonuca ulaşmanın yolunun orantısal ilişki olduğu öğrenciler tarafından keşfedilir.

3. Açıklama Aşaması:

Etkinlikler sonucu elde edilen bulguların ilk olarak öğrenciler tarafından açıklanması beklenir daha sonra öğretmen tarafından gerekli düzeltmeler ve açıklamalar yapılarak doğru stratejiye ulaşılır. Uzunluklar arasındaki ‘katı olma’ ilişkisi keşfedilmiştir. Öğretmen de elde edilen parçaları sınıf önünde tahtada birleştirerek doğru sonuca ulaşıldığını gösterir ve birden fazla aynı oranın orantı oluşturduğunu söyleyerek asıl bahsedilmek istenen orantı konusuna girişi sağlar.

4. Derinleştirme Aşaması:

Aynı puzzle modeli üzerinden 4 olan uzunluğun 3 olduğu yeni puzzle modelini oluşturmaları istenir.

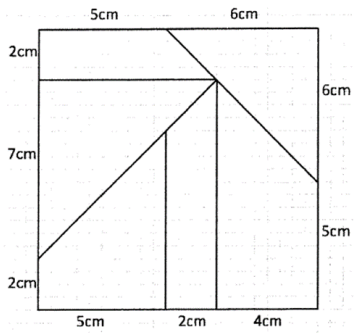
5. Değerlendirme Aşaması:

Öğretmen tüm etkinlik boyunca öğrencileri gözlemler ve dersin her aşamasının değerlendirmesini yapar.

EK 2. Ders Planı 2

Sınıf Düzeyi :	6
Süre :	40 dk
Hedef :	Orantı kavramına giriş
Materyaller:	Kalem, kağıt, cetvel, makas, her grup için örnek puzzle modeli.

Öğrenme Etkinlikleri :



Şekil 2. . Puzzle problemi (Brousseau,1997'den uyarlanmıştır).

Yönerge: Yukarıda bir puzzle modeli yer almaktadır. Yapmanız gereken aşağıda belirtilen kurallar doğrultusunda yeni bir puzzle modeli oluşturmanızdır. Çalışmanızda dikkat etmeniz kurallar aşağıda belirtilmektedir:

Kural 1: Örnekte yer alan puzzle da 4 cm olan kenar uzunluğu sizin tasarımınızda 7 cm olmak zorundadır.

Kural 2: Bu çalışmada dörderli veya beşerli gruplar halinde çalışacaksınız fakat yeni puzzle parçalarını hep birlikte oluşturmayacaksınız. Her öğrenci payına düşen bir veya daha fazla parçayı tek başına oluşturacak ve elde ettiğiniz parçaları birleştirdiğinizde örnekte verilen modelin benzerini fakat daha büyüğü meydana gelecek."

1. Sorumluluk Transferi Aşaması

Öğretmenin derse “Bugün bir grup çalışması yapacağız şimdi 4 ya da 5 kişilik gruplar oluşturmanızı istiyorum. Her grup kendine bir isim bulsun ve grup sözcüsü seçsin.” demesiyle derse başlar, puzzle problemini yönergesiyle birlikte tahtaya yansıtır ve öğrencilere beş dakikalık bir süre vererek incelemelerini ister. İki gönüllü öğrenciye sesli olarak okutur ve diğer iki gönüllü öğrenciye de problemi kendi cümleleriyle ifade ettirir. Daha sonra öğretmen problem durumuyla ilgili anlamadıkları bir yerin olup olmadığını öğrencilere sorar ve gelen soruları cevaplayarak öğrenme sorumluluğunu öğrencilere devretmeye çalışır. Öğretmen, problemin tüm öğrenciler tarafından anlaşıldığından ve her birinin çözüm sürecine adapte olduğundan emin olduğunda aşama tamamlanır.

2. Eylem Aşaması

Öğretmen: “Şimdi her grup kendi içerisinde çalışsın ve yeni puzzle modelini oluştursun.” şeklinde bir açıklamada bulunarak bu aşamayı başlatır. Bu aşamada her öğrencinin geçmiş bilgilerini işe koşarak çözüm önerilerini bireysel olarak düşünmesi istenmiştir. Öğrencilerin bu aşamada, problem durumuyla ilgili bir takım varsayımlara ulaşmaları beklenmektedir.

3. İfade Etme Aşaması

Öğretmen: Yeni modelinizi oluşturduktan sonra önce kendi grup arkadaşlarınızla tartışın. Acaba doğru mu, yanlış mı? Stratejinizi ve sonucunda oluşturduğunuz yeni puzzle modelini sunabilmeniz için grubunuzun tamamının onayını almalısınız. Eğer birisi ona yanlış derse tekrar göz atın ve anlaşılmayan yerleri birbirinize anlatarak diğer arkadaşlarınızı ikna edin.”Şeklinde bir açıklamada bulunarak ifade etme aşamasını başlatır. Bir önceki aşamada her öğrencinin elde ettiği varsayımlar bu aşamada grup içerisinde paylaşılmaya başlanır ve grup içi tartışmalar meydana gelir. Sonuç olarak her grup doğru ya da yanlış olan bir çözüm önerisinde bulunur ve grup sözcüleri buldukları stratejilerle birlikte puzzle modellerini boş kartona yapıştırarak sunar.

4. Onaylama Aşaması

Bu aşamada geliştirilen stratejiler sonucunda oluşturulan yeni puzzle modellerinin örnek olarak verilen puzzle modeline benzeyip benzemediğine yönelik tartışmalar meydana gelir. Grupların oluşturdukları modeller grup başkanları tarafından, kimsenin müdehalesi olmadan, sınıfa açıklanır. Daha sonra oluşturulan modellere yönelik itirazlar varsa söz isteyen her öğrenciye söz hakkı verilerek gerekçeleriyle birlikte bu itirazların sınıfa açıklanması istenir. Son olarak öğretmen değerlendirme yapar.

5. Kurumsallaştırma Aşaması

Öğretmen her bir parçanın uzunluğu ile örnek parçadaki uzunluğun arasında orantısal bir ilişki olduğunu ve her parçanın uzunluğunun örnek parçadaki uzunluğun sabit bir katı alınarak oluşturulması gerektiğini açıklar. Oluşturulan doğru modellerde yer alan yeni uzunlukları ele alarak her birinin oranlanması sonucunda 1.75 çıktığını gösterir ve birden fazla aynı oranın orantı oluşturduğunu söyleyerek asıl bahsedilmek istenen orantı konusuna girişi sağlar.

EK 3. Ders Planı 3

Sınıf Düzeyi :	7
Süre :	80 dk
Hedef :	Benzerliğin iki temel özelliğini (karşılıklı açılar eşit ve eşit açıların karşısındaki kenarlar orantılıdır) öğrenir ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun problemi çözer.
Materyaller:	Etkinlik kağıtları, makas, iletki, kalem, cetvel

Öğrenme Etkinlikleri :

1. Giriş Aşaması:

Öğretmen, öğrencilerden bugün bir gurup çalışması yapacaklarını ve bunun için dört ya da beş kişiden oluşan gruplar oluşturup her grup için bir sözcü ve grup ismi belirlemelerini ister. Her öğrenci kendi grubunu oluşturur. Her grup kendine bir isim ve grup sözcüsü belirler. Daha sonra öğrencilere aşağıdaki kağıtları göstererek "Çocuklar bugünkü derse hazırlık yapmak üzere gördüğünüz şu küçük üçgenin büyütülmüş bir fotokopisini çektirdim. Fotokopicinin bana verdiği kağıtları ayıklarken bir üçgen daha çıktı. Hangisinin benim çektirdiğim üçgenin büyültülmüş hali olduğunu anlayamadım. Bana yardımcı olur musunuz?" der ve her masaya fotokopi üçgenleri bırakır.

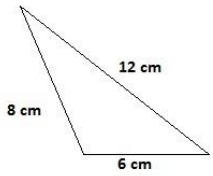
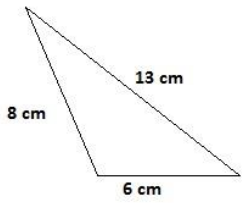
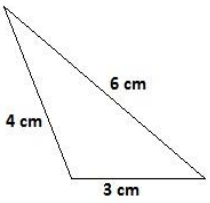
Son olarak da "Şimdi arkadaşınızla size verilen üçgenler üzerinde çalışmanızı ve aradığım üçgenin hangisi olduğunu bulmanızı ve gerekçesiyle birlikte bana ve arkadaşlarınıza anlatmanızı istiyorum." der ve keşfetme aşamasına geçiş sağlanır.

2. Keşfetme Aşaması:

Aynı masada oturanlar soruyu tartışırlar ve ulaştıkları sonucu not alırlar. Şekiller, çıplak gözle bakılarak ayrılacak kadar farklı değillerdir bu nedenle materyal kullanma ihtiyacı hissedilecektir.

Bu aşamada cetvel yerine kalemle ölçüm yapmayı tercih edecek öğrenciler olabilir. Bu durumda öğretmen onlara cetvel kullanmaları tavsiyesinde bulunabilir. Aynı şekilde açı ölçümlerinde hata yaptığı gözlemlenen öğrenciler olursa da "Ölçtüğünüz açıların toplamı toplamı 180 dereceçıktı mı?" şeklinde soru yöneltebilir.

Öğrenciler çalışmaları sonucunda yaptıkları ölçüm sonuçlarını not ederek karşılaştırırlar ve kenar uzunlukları iki katına çıkan üçgenlerin açılarının da aynı olduğunu keşfederler. Bu noktada açıklama aşamasına geçiş sağlanır.

Orijinal Üçgen	Fotokopi Üçgen	Fotokopi Üçgen
		

3. AçıklamaAşaması:

Etkinlikler sonucu elde edilen bulguların ilk olarak öğrenciler tarafından açıklanması beklenir daha sonra öğretmen tarafından gerekli düzeltmeler ve açıklamalar yapılarak doğru stratejiye ulaşılır.

Öğrencilerin çalışmalarında vardıkları sonucu açıklamalarının ardından, öğretmenin sonucu "üçgende benzerliğin iki temel özelliği vardır ve bunlar; açılarının eşit, eşit açıların karşısındaki kenarlarının orantılı olmasıdır." şeklinde özetler.

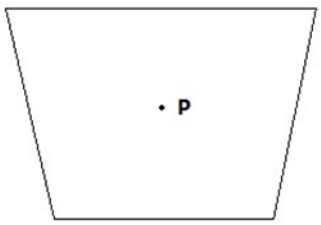
4. DerinleştirmeAşaması:

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltir:

Cep telefonu ekranında bir fotoğrafı örneğin bir beşgeni büyütmek, benzerini oluşturmak mıdır? Benzerliğin iki temel özelliği bakımından değerlendiriniz. Buradan hareketle bir şeklin kaç benzeri olur sorusuna cevap veriniz.

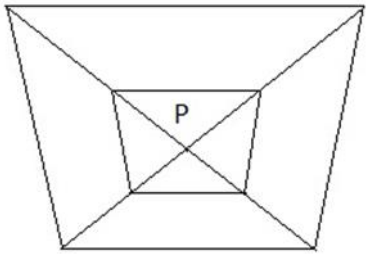
Bir üçgenin benzeri kaç üçgen vardır?

Aşağıdaki dörtgen şeklindeki bahçenin çevresine 1 m yükseklikte duvar örülmüştür. Bahçe içinde P ile işaretli noktada bir çeşme vardır. Bahçe sahibi bu çeşmeye bahçenin benzeri bir havuz inşa etmek istemektedir. Bunu nasıl başarabilir?



Öğrenciler çeşmenin büyüklüğü hakkında bilgi istediklerinde öğretmen "Siz karar verin, örneğin kenarları 1/3 oranında olabilir" der. Çizim sonuçlandığında öğretmen "Çeşmenin çevresindeki havuzun bahçeye benzer olduğundan nasıl emin oluyorsunuz?" sorusunu yöneltir. Öğrenciler düşüncelerini benzerliğin iki temel kavramına dayandırarak açıklamalıdırlar.

Öğrencilerden beklenen çizim aşağıda gösterildiği gibidir.



5. DeğerlendirmeAşaması:

Öğrencilerin yukarıda yapılan etkinliklerin her aşaması öğretmen tarafından gözlenerek değerlendirilmesi yapılır.

Ek olarak aşağıdaki sorular yöneltilir:

1)Bahçenin şekli beşgen veya altıgen olsaydı ne yapardınız?

2) Ahmet amca babasından miras kalan tarlasına ev yapmak için orada bulunan ağaçları kesmek istemektedir. Kesilen ağaçlar düştüğünde etrafa zarar vermemek adına güvenlik önlemleri almak için ağaçların boyunu önceden hesaplamaya karar vermiştir ve ölçmeye başlamıştır. Ağaçların birçoğunun boyunu ölçse de içlerinde öyle bir uzun ağaç vardır ki ne yaparsa yapsın bir türlü onun uzunluğunu ölçmeyi başaramamıştır. Bu durumu matematikle uğraşan torununa anlattığında “Dedeciğim, tarlaya bir çubuk dik ve bekle, çubuğun gölgesinin uzunluğu boyuna eşit olduğu anda ağacın gölgesinin boyunu ölç, böylece ağacın uzunluğunu bulmuş olacaksın.” demiştir. Sizce Ahmet amcanın torunu haklı mıdır?

3) Ev Ödevi: Bahçenin dışında bir çeşme olsaydı aynı yöntem geçerli olur muydu?

EK 4. Ders Planı 4

Sınıf Düzeyi : 7

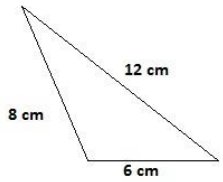
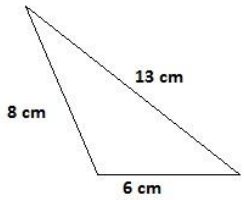
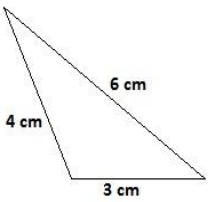
Süre : 80 dk

Hedef : Benzerliğin iki temel özelliğini (karşılıklı açılar eşit ve eşit açıların karşısındaki kenarlar orantılıdır) öğrenir ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun problemi çözer.

Materyaller: Etkinlik kağıtları, makas, iletki, kalem, cetvel

Öğrenme Etkinlikleri :

Öğrencilere Sunulacak Oyun

Orijinal Üçgen	Fotokopi Üçgen	Fotokopi Üçgen
		

Yönerge: Size verilen üçgenlerden bir tanesi elimde gösterdiğim üçgenin büyültülmüş halidir. Size düşen görev elinizde bulunun üçgenler içinden bu üçgenin büyültülmüş formunu tespit etmektir. Bu işlemi gerçekleştirirken uymanın gereken kurallar aşağıdaki gibidir:

Kural 1: Oyun dörderli ve ya beşerli gruplar halinde oynanmaktadır.

Kural 2: Her gruba üçgen modelleri, makas, iletki, kalem ve cetvel dağıtılacaktır. Gruplar aynı üçgenin büyültülmüş ya da küçültülmüş formu olduğunu öne sürdükleri üçgen modelini tespit ettikten sonra gerekçeleriyle birlikte sınıfa sunacaklardır.

Kural 3: Tespit ettiği üçgen modelinin ve stratejisinin doğruluğu sınıf tarafından kabul edilen grup 3 puan, herhangi bir grubun sunduğu modeli ve stratejiyi çürüten grup 1 puan alacaktır.

1. Sorumluluk Aktarma Aşaması

Öğretmen öğrencilere "Bugün sizlerle bir oyun oynayacağız. Oyunun adı 'Kaybolan Üçgeni Bulma'. Öncelikle bunun için gruplar oluşturmalısınız. Her grup 4 ya da 5 kişiden oluşmalı ve oluşturduğunuz gruplara bir isim bir de grup sözcüsü belirlemelisiniz." demesiyle ders başlar. Öğretmen örnek üçgen modelini ve diğer üçgen modellerini ve oyunun yönergesini tahtaya yansıtır ve öğrencilere beş dakikalık bir süre vererek incelemelerini ister. İki gönüllü öğrenciye sesli olarak okutur ve diğer iki gönüllü öğrenciye de problemi kendi cümleleriyle ifade ettirir. Daha sonra öğretmen problem durumuyla ilgili anlamadıkları bir yerin olup olmadığını öğrencilere sorar ve gelen soruları cevaplayarak öğrenme sorumluluğunu öğrencilere devretmeye çalışır. Öğretmen, problemin tüm öğrenciler tarafından anlaşıldığından ve her birinin çözüm sürecine adapte olduğundan emin olduğunda aşama tamamlanır.

2. Eylem Aşaması

Öğretmen: "Şimdi her grup kendi içerisinde çalışsın ve elimde bulunan üçgen modelinin büyültüş hali olan üçgen modelini belirlemeye çalışsın." şeklinde bir açıklamada bulunarak bu aşamayı başlatır. Bu aşamada her öğrencinin geçmiş bilgilerini işe koşarak

çözüm önerilerini bireysel olarak düşünmesi istenmiştir. Öğrencilerin bu aşamada, problem durumuyla ilgili bir takım varsayımlara ulaşmaları beklenmektedir.

3. İfade Etme Aşaması

Öğretmen: Aranılan modeli bulduktan sonra önce kendi grup arkadaşlarınızla tartışın. Acaba doğru mu, yanlış mı? Neye dayanarak bu modelin doğrulu olduğu sonucuna vardığınızı sunabilmeniz için grubunuzun tamamının onayını almalısınız. Eğer birisi ona yanlış derse tekrar göz atın ve anlaşılmayan yerleri birbirinize anlatarak diğer arkadaşlarınızı ikna edin."şeklinde bir açıklamada bulunarak ifade etme aşamasını başlatır. Bir önceki aşamada her öğrencinin elde ettiği varsayımlar bu aşamada grup içerisinde paylaşılmaya başlanır ve grup içi tartışmalar meydana gelir. Sonuç olarak her grup doğru ya da yanlış olan bir çözüme ulaşmıştır.

4. Onaylama Aşaması

Bu aşamada eldeki üçgen modelinin büyültülmüş halinin doğru tespit edilip edilmediğine dair tartışmalar meydana gelir. Grupların tespit ettikleri modeller gerekçesiyle birlikte grup başkanları tarafından, kimsenin müdehalesi olmadan, sınıfa açıklanır. Daha sonra oluşturulan modellere yönelik itirazlar varsa söz isteyen her öğrenciye söz hakkı verilerek gerekçeleriyle birlikte bu itirazların sınıfa açıklanması istenir. Son olarak öğretmen de değerlendirmesini yapar.

5. Kurumsallaştırma Aşaması

Etkinlikler sonucu elde edilen bulguların ilk olarak öğrenciler tarafından açıklanması beklenir daha sonra öğretmen tarafından gerekli düzeltmeler ve açıklamalar yapılarak doğru stratejiye ulaşılır.

Öğrencilerin çalışmalarında vardıkları sonucu açıklamalarının ardından, öğretmenin sonucu "üçgende benzerliğin iki temel özelliği vardır ve bunlar; açılarının eşit, eşit açıların karşısındaki kenarlarının orantılı olmasıdır." şeklinde özetler.

Özgeçmiş

Özgeçmiş

Doğum Yeri ve Yılı : Bursa – 1990

Öğr. Gördüğü Kurumlar :	**Başlama Yılı**	**Bitirme Yılı**	**Kurum Adı**
Lise	2004	2008	Bursa Turhan Tayan Anadolu Lisesi
Lisans	2009	2013	Uludağ Üniversitesi
Yüksek Lisans	2014	2019	Uludağ Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller ve

Düzeyi **:** İngilizce – Orta

Çalıştığı Kurumlar	**: Başlama ve Ayrılma**	**Kurum Adı/Tarihleri**
	1. 2013 – 2016	Fertur Ortaokulu
	2. 2016 – Devam ediyor	Fertur İmam Hatip Ortaokulu

Aldığı Ödüller **:** Osmangazi Kaymakamlığı Başarı Belgesi, 2016

Yurt içi ve Yurt Dışında

Katıldığı Projeler **:** 2017 TUBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı

Aldığı Belgeler **:**Fatih Projesi Etkileşimli Sınıf Yönetimi Semineri Katılım Belgesi

Çalışanların Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Kursu Katılım Belgesi

02/04/2019

Ayşe ALAR KOÇDEMİR

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Ayşe Alar Koçdemir
Tez Adı	Didaktik Durumlar Teorisi ve 5E Öğrenme Modelinin Teorik Olarak ve Uygulama Esnasında Karşılaşılan Yaşantılar Bakımından Karşılaştırılması
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Doç. Dr. Menekşe Seden Tapan Broutin
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☒ Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	☒ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum ☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl ☐ 2 yıl ☐ 3 yıl ☐ ☐ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 24/06/2019

İmza: