

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ



PLANLAMA-UYGULAMA-DEĞERLENDİRME MODELİNE
GÖRE GELİŞTİRİLEN ÖĞRETİM UYGULAMALARININ
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: 6. SINIF MATEMATİK
DERSİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OZAN DENİZ KIYICI

BALIKESİR, MAYIS - 2018

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ



PLANLAMA-UYGULAMA-DEĞERLENDİRME MODELİNE
GÖRE GELİŞTİRİLEN ÖĞRETİM UYGULAMALARININ
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: 6. SINIF MATEMATİK
DERSİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OZAN DENİZ KIYICI

Jüri Üyeleri : Dr. Öğr. Üy. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ

(Tez Danışmanı)

Doç. Dr. Devrim ÜZEL

Dr. Öğr. Üy. Ahmet DELİL

BALIKESİR, MAYIS - 2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Ozan Deniz KIYICI tarafından hazırlanan “**PLANLAMA-UYGULAMA-DEĞERLENDİRME MODELİNE GÖRE GELİŞTİRİLEN ÖĞRETİM UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: 6. SINIF MATEMATİK DERSİ ÖRNEĞİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 28.05.2018 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / ~~oy~~ ~~çokluğu~~ ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr. Öğr. Üy. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ



Üye
Doç. Dr. Devrim ÜZEL



Üye
Dr. Öğr. Üy. Ahmet DELİL



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

**PLANLAMA-UYGULAMA-DEĞERLENDİRME MODELİNE GÖRE
GELİŞTİRİLEN ÖĞRETİM UYGULAMALARININ AKADEMİK
BAŞARIYA ETKİSİ: 6. SINIF MATEMATİK DERSİ ÖRNEĞİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OZAN DENİZ KIYICI
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜY. FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)**

BALIKESİR, MAYIS - 2018

Bu çalışmanın amacı; etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyon modeli olan Planlama-Uygulama-Değerlendirme (PUD) modeli temel alınarak geliştirilen öğretim uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisini, öğretim sürecinde kullanılan materyallere yönelik motivasyon düzeylerini ve öğretim sürecine yönelik görüşlerini belirlemektir.

Araştırmanın çalışma grubunu Tekirdağ ili Kapaklı ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 101 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Çalışmada karma yöntem araştırmalarından iç içe desen çalışmanın modeli olarak belirlenmiştir. Araştırmanın nicel kısmında öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel kısmında ise durum çalışması kullanılmıştır.

Öğrencilerin yapılan öğretim sonrasındaki başarı düzeylerini ve kalıcılığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Yapılan öğretimde kullanılan materyallere yönelik olarak öğrencilerin motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan öğretime yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Elde edilen veriler ilişkili örneklem t testi, ilişkisiz örneklem t-testi, etki büyüklüğü, aritmetik ortalama, yüzde ve frekans ve içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Araştırmada, yapılan öğretim uygulamalarının sonucunda başarı testi son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları farkının deney grubu lehine anlamlı olduğu ($p < .05$); öğretim uygulamalarının akademik başarıyı (Cohen $d = .81$) ve kalıcılığı (Cohen $d = .89$) arttırmada etkisinin yüksek olduğu; deney grubu öğrencilerinin öğretim materyallerine yönelik motivasyon düzeylerinin dikkat-uygunluk ve güven-tatmin faktörleri kapsamında yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgular ışığında PUD entegrasyon modelinin öğrencilerin akademik başarısını ve kalıcılık düzeylerini arttırdığı, öğrencilerin öğretim materyallerine yönelik motivasyon düzeylerinin yüksek olduğu, öğrenci görüşlerine göre yapılan uygulamaların akılda kalıcılığı sağladığı, öğrencilerin derse katılımını sağlayarak ezber yapmadan keşfederek öğrendikleri yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: BİT entegrasyonu, Moodle, matematik öğretimi.

ABSTRACT

**EFFECT ON ACADEMIC ACHIEVEMENT OF TEACHING PRACTICES
DEVELOPED BY PLANNING-APPLYING-EVALUATING MODEL:
MIDDLE SCHOOL 6TH GRADE MATHEMATICS COURSE
EXAMINATION
MSC THESIS
OZAN DENİZ KIYICI
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
PRIMARY MATHEMATICS EDUCATION
(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)**

BALIKESİR, MAY 2018

The aim of the study is to examine the effect of teaching applications developed based on Planning-Appling-Evaluating (PAE) model as an ICT integration for effective mathematical teaching on sixth-grade students' academic achievement in mathematics, the permanence of the knowledge, motivation of students' intended for the materials; and to determine students' views about teaching process.

101 sixth-grade students who attend a public school in Kapaklı Sub-province of Tekirdağ Province compose the study group of the research.

Embedded design, which is one of the mixed-method case studies is used in the study. In the quantitative part of the study pretest-posttest design with quasi-experimental design with a control group is used; in the qualitative part case study method is used.

The achievement test prepared by the researcher is used to evaluate students' success and the permanence of the knowledge as pretest-posttest after the teaching method. To determine the motivation level of students for the materials used in teaching, the Teaching Materials Motivation Scale is used. Students' views related with the teaching method is collected by semi-structured interview form which is prepared by the researcher.

The obtained data is analyzed using paired sample t-test and independent sample t test, effect size, mean, percentage and frequency and content analysis method.

In the research it is seen that after the teaching applications, the achievement test posttest and permanence test averages were meaningful in favor of the study group ($p < .05$); teaching applications were effective in increasing academic success (Cohen $d = .81$) and permanence (Cohen $d = .89$); the motivation levels of the students' in the experimental group for instructional materials were high based on attention-suitability and confidence-satisfaction factors.

In the light of the obtained findings, it is seen that PAE integration model increased the success of students' and the permanence level of the knowledge, the motivation level of the students for the teaching materials were high, according to students' views the applications made provide memorability, learn by discovery without memorizing by participating in the lesson.

KEYWORDS: ICT integration, Moodle, teaching mathematics.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	vii
GRAFİK LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
1.3 Problem Durumu	5
1.3.1 Alt Problemler.....	6
1.4 Sayılılar	6
1.5 Sınırlılıklar	6
2. LİTERATÜR.....	8
2.1 Yapılandırmacılık ve Teknoloji Entegrasyonu.....	8
2.1.1 5E Öğrenme Döngüsü Modeli	10
2.1.1.1 Giriş (Engage) Aşaması	10
2.1.1.2 Keşfetme (Exploration) Aşaması.....	11
2.1.1.3 Açıklama (Explanation) Aşaması	11
2.1.1.4 Derinleştirme (Elaboration) Aşaması	12
2.1.1.5 Değerlendirme (Evaluation) Aşaması.....	12
2.2 Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Entegrasyonu ve Matematik Öğretimi.....	13
2.2.1 Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS)	18
2.2.1.1 Moodle	20
2.2.2 Web 2.0.....	21
2.2.3 Dinamik Geometri Yazılımları	23
2.2.3.1 GeoGebra	23
2.2.4 FATİH Projesi.....	25
2.2.4.1 Donanım ve Yazılım Alt Yapısının Sağlanması	26
2.2.4.2 Eğitsel e-çeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi.....	26
2.2.4.3 Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitimi	27
2.2.4.4 Bilinçli, Güvenli, Yönetilebilir ve Ölçülebilir BT Kullanımının Sağlanması	28
2.2.4.5 Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı	28
2.3 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu Modelleri.....	28
2.3.1 Beş Aşamalı Bilgisayar Teknolojileri Entegrasyonu Modeli	29
2.3.2 Sistematik Planlama Modeli	29
2.3.3 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Modeli	30
2.3.4 Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Jenerik Modeli.....	30
2.3.5 E-Kapasite Modeli.....	30
2.3.6 Eşmerkezli Halka Modeli	31
2.3.7 5N 1K Modeli	31
2.3.8 Teknoloji Entegrasyonunu Planlama Modeli.....	32

2.4	Planlama-Uygulama-Değerlendirme (PUD) Modeli	33
2.4.1	Planlama Aşaması	33
2.4.1.1	İçeriğin Düzenlenmesi	33
2.4.1.2	Öğretim Yöntemi Seçimi	33
2.4.1.3	Uygun BİT Seçimi	34
2.4.2	Uygulama Aşaması.....	34
2.4.2.1	Ders Öncesi	34
2.4.2.2	Ders Esnası	35
2.4.2.3	Ders Sonrası	35
2.4.3	Değerlendirme Aşaması.....	35
2.5	Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	35
2.6	Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	41
3.	YÖNTEM	45
3.1	Araştırmanın Modeli.....	45
3.2	Çalışma Grubu.....	46
3.3	Veri Toplama Araçları	48
3.3.1	Başarı Testi	49
3.3.2	Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği (ÖMMÖ)	50
3.3.3	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	50
3.4	Veri Toplama Süreci.....	51
3.5	PUD Modeline Dayalı Öğretim Uygulamalarının Geliştirilmesi	52
3.5.1	Planlama Aşaması	53
3.5.1.1	İçeriğin Düzenlenmesi	53
3.5.1.2	Öğretim Yöntemi Seçimi	55
3.5.1.3	Uygun BİT Seçimi	55
3.5.1.3.1	Moodle'ın Kurulumu	57
3.5.1.3.2	Moodle'da Yeni Ders Oluşturulması	57
3.5.1.3.3	Moodle'da Kullanıcı Atamalarının Yapılması	58
3.5.1.3.4	Kazanımlara Ait İçeriklerin Moodle'a Eklenmesi.....	60
3.5.1.3.5	Paralelkenarın Yükseklik ve Paralelkenarın Alan Bağıntısı ile İlgili Öğretim Uygulamalarına İlişkin E-İçeriklerin Geliştirilmesi ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilme Süreci.....	61
3.5.1.3.6	Üçgenin Alan Bağıntısı ile İlgili Öğretim Uygulamalarına İlişkin E-İçeriklerin Geliştirilmesi ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilme Süreci	69
3.5.2	Uygulama Aşaması.....	72
3.5.2.1	Ders Öncesi	72
3.5.2.2	Ders Esnası	73
3.5.2.3	Ders Sonrası	73
3.5.3	Değerlendirme Aşaması.....	73
3.6	Pilot Uygulama	74
3.7	Deney Grubu Uygulaması.....	75
3.8	Verilerin Analizi	83
4.	BULGULAR ve YORUMLAR	85
4.1	Birinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu	85
4.2	İkinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu	88
4.3	Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu	89
4.4	Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu	92
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER	100

5.1	Sonuçlar	100
5.2	Öneriler	103
6.	KAYNAKLAR	106
7.	EKLER	126

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: Moodle’da yeni ders oluşturma ekranı	58
Şekil 3.2: Moodle’a kullanıcı ekleme ekranı	58
Şekil 3.3: Moodle’a eklenen kullanıcı listesi	59
Şekil 3.4: İçeriklerin Moodle’a eklenmesi.....	60
Şekil 3.5: Alan Oluşturucu adlı oyuna ait görsel	62
Şekil 3.6: “Sabri’nin yükseklik sorunu” adlı günlük yaşam problemine ait animasyona ilişkin görsel.....	62
Şekil 3.7: “Yükseklik Etkinliği” adlı GeoGebra uygulamasına ait görsel	63
Şekil 3.8: “İskele Etkinliği” adlı GeoGebra uygulamasına ait görsel	64
Şekil 3.9: “Kapıların Oluşturulması” adlı GeoGebra uygulamasına ait görsel ..	65
Şekil 3.10: Paralelkenarın alanı ile dikdörtgenin alanine karşılaştırmak üzere geliştirilen GeoGebra uygulaması	66
Şekil 3.11: “Uçurtma Problemi” adlı etkinliğe ait görsel	68
Şekil 3.12: “Şirinlerin Yol Sorunu” adlı problem durumunu içeren dijital hikayeye ait görsel.....	69
Şekil 3.13: Paralelkenarın alanı ve üçgenin alanine karşılaştırmak için geliştirilen GeoGebra uygulamasına ait görsel	70
Şekil 3.14: “Çatı Sorunu” adlı etkinliğe ait görsel	71
Şekil 3.15: www.ozanakademi.com anasayfa görüntüsü	75
Şekil 3.16: Konu başlıklarının yer aldığı sayfa görüntüsü	76
Şekil 3.17: Değerlendirme basamağında yer alan etkinlik ile ilgili bir öğrencinin verdiği yanıt	80
Şekil 3.18: Değerlendirme aşamasında bir öğrencinin oluşturduğu günlük yaşam problem ve çözüm yöntemi	82

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Grupların beşinci sınıf matematik dersi yıl sonu başarı notları ortalaması ve standart sapma değerlerine ilişkin betimsel veriler	46
Tablo 3.2: Grupların beşinci sınıf matematik dersi başarı ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ANOVA sonuçları	47
Tablo 3.3: Çalışma gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı.....	47
Tablo 3.4: Kazanımlar ve kazanım bileşenleri	53
Tablo 4.1: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test başarı puanları arasındaki farkın analizi	85
Tablo 4.2: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-son test başarı puanlarının karşılaştırılması	86
Tablo 4.3: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test başarı puanlarının karşılaştırılması	87
Tablo 4.4: Deney ve Kontrol gruplarının öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeylerine ilişkin kalıcılık testi ortalama puanlarının karşılaştırılması.....	88
Tablo 4.5: Deney grubu öğrencilerinin Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeğine verdiği yanıtlara ait yüzde ve frekanslar	89
Tablo 4.6: Deney grubunun dikkat-uygunluk ve güven-tatmin faktörlerine göre ortalamalarının karşılaştırılması	91
Tablo 4.7: PUD modeline dayalı olarak gerçekleştirilen matematik dersi uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri.....	92
Tablo 4.8: Teknolojinin matematik dersinde kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri	95
Tablo 4.9: Normal bir ders ile teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilerek yapılan derslerin karşılaştırılmasına yönelik öğrenci görüşleri.....	97

GRAFİK LİSTESİ

Sayfa

Grafik 4.1: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi ön test,
son test ve kalıcılık düzeyleri88

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Planlama-Uygulama-Değerlendirme modeline göre geliştirilen öğretim uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kalıcılığa etkisi, öğretim materyallerine yönelik motivasyonları ve yapılan öğretim uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri araştırılmıştır.

Araştırmanın gerçekleşmesinde her zaman yanımda olduğunu hissettiğim, her anlamda destek olan, tüm yanlışlarımı ve eksikliklerimi büyük bir titizlikle inceleyen, düzelten ve yol gösteren saygıdeğer danışmanım Dr. Öğr. Üy. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın her aşamasında beni anlayışla karşılayan, cesaretlendiren, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen annem Vahide KIYICI, babam Necmettin KIYICI ve kardeşim Ezgi KIYICI'ya çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans ders aşamasında tanıştığım ve süreç boyunca bilgilerimi paylaşan, hayatımda farklı ufuklar açan Tuba DAĞLI ve Arş. Gör. Nazlı AKAR'a teşekkür ederim.

Araştırmanın tamamlanabilmesinde güler yüzünü, anlayışını ve her türlü desteğini esirgemediğim yanımda olan yol arkadaşım Melda KÖYSÜREN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

21. yüzyılda bulunduğumuz günümüzde, çok hızlı gelişen teknoloji yaşamımızın her alanında girmiştir. Son zamanlarda ortaya çıkan dijital yetkinlik kavramı günlük yaşam ve iletişim için, bilgi teknolojilerinin güvenli ve eleştirel biçimde kullanılmasını kapsamaktadır. Söz konusu dijital yetkinlik; bilgi iletişim teknolojisi içinde bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi için bilgisayarların kullanılmasını desteklemektedir. Ayrıca internet aracılığıyla ortak ağlara katılım sağlanması ve iletişim kurulması gibi temel beceriler desteklenmektedir (MEB, 2018). Hayatımızın büyük bir bölümünde yer alan teknoloji ile birlikte, günümüzdeki öğretmen ve öğrencilerin dijital yetkinlik becerilerine sahip olmaları önem kazanmaktadır. 21. yüzyılda yeni fikirlere açık ve yaratıcı sentezler yapabilen, üretken; bilgiye ulaşabileceği yolları bilen, bilgiye ulaşırken teknoloji kullanabilen, doğru ve güvenilir bilgiyi bulmak için eleştirel düşünebilme becerisine sahip; birlikte çalışmanın gereklerini yerine getirerek iş birliğinde bulunabilen; sosyal kültürel ve iletişim becerileri gelişmiş; kendini yönetebilen, sorumluluklarını bilen, liderlik becerileri gelişmiş; karşılaşılan sorunu çözmeye yönelik olarak bu becerilerini kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi önemli görülmektedir (Akgündüz vd., 2015; Uluyol ve Eryılmaz, 2015; Göksün ve Kurt, 2017). Problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği ve yaratıcılık becerilerinin her biri, öğrencilerin aktif öğrenme yaşantılarının bir parçası olarak bilginin kullanımında başarılı olmaları için ihtiyaç duyulan bilgiye ulaşabilmelerini ve bu bilgileri edinebilmelerini gerektirmektedir (Smaldino, Lowther, Mims ve Russell, 2015). 21. yüzyıl öğrenme becerilerinden bilgi, medya ve teknoloji becerileri arasında yer alan bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı ise bilgileri araştırma, düzenleme, değerlendirme ve iletme aracı olarak; dijital teknolojileri ve sosyal ağları bilgiye erişmek, yönetmek, değerlendirmek, oluşturmak ve entegre etmek için uygun bir şekilde kullanmak olarak tanımlanmaktadır (Dede, 2010; Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston ve Kersaint, 2009).

BİT araçlarının kullanımının matematiksel kavramları görselleştirme ve canlandırma gibi yararlar sağlayarak bilginin yapılandırılmasında sunduğu katkılar, BİT araçlarının matematik öğretiminde kullanılmasının önemini arttırmaktadır (Ersoy, 2005). Aynı zamanda 21. yüzyıl becerilerine sahip birer dijital yetkin olan ve z kuşağı olarak adlandırılan günümüz öğrencilerinin dikkatinin çekilmesi, eğitim ortamını desteklemesi ve zenginleştirilmesi bakımından geleneksel yöntemlere göre avantaj sağlayan yenilikçi teknolojilerin öğrenme ortamlarına katılması ihtiyacı doğmuştur (Somyürek, 2014). Ayrıca National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000)'in sunduğu okul matematiği için 6 ilke arasında yer alan teknoloji ilkesinde, öğrenme öğretme sürecinde teknoloji kullanımının öğrencilerin matematiği daha iyi anlayabilmesine ve öğrencilerin akademik başarılarını arttırmalarına yardımcı olduğu belirtilmektedir. Teknoloji, öğrencilerin birçok alanda araştırma yapmasına olanak sağlamakta; karar verme, düşünme, muhakeme etme ve problem çözme gibi becerileri kazanmasına ortam sağlamaktadır. Teknolojinin gücü, varlığı ve çok yönlülüğü, öğrenci öğrenmelerinin yanı sıra öğrencilerin matematiği en iyi nasıl öğrenebileceğini yeniden incelemeyi mümkün kılmaktadır (NCTM, 2000). Bu nedenle; matematiğin çeşitli yönlerinin keşfedilmesi amacıyla BİT'in matematiği öğretmek ve öğrenmek için bir araç olarak kullanılarak öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunun gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2013), BİT'lerin matematik öğrenimi ve öğretiminde etkin olarak kullanımını teşvik etmektedir. Bu amaçla programda matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik olarak öğrencilere kazandırılması öngörülen temel beceriler arasında BİT'i etkili ve yerinde kullanabilme becerisi de yer almaktadır. Son yıllarda çok hızlı gelişen BİT'in, anlamlı matematik öğretimini gerçekleştirmek için öğrenci ve öğretmenlere yeni fırsatlar sunmakta olduğunu belirten öğretim programı, sürekli gelişen ve yenilenen teknoloji ile birlikte geliştirilen öğretim yazılımlarının niteliğinin ve niceliğinin artmakta olduğunu vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin yararlanabilecekleri dinamik geometri yazılımları, bilgisayar cebir sistemleri, web 2.0 araçları, öğrenme yönetim sistemleri, VR, AR, QR Code gibi yeni alternatifler olarak ortaya çıkan BİT araçlarının uygun şekilde kullanıldıklarında matematiksel soyutlamaları görselleştirmek ve somutlaştırmak için yardımcı olduğu, etkin ve anlamlı öğrenmeyi desteklemekte olduğu belirtilmektedir. Kavramların farklı durumlarda temsil edildiği

ve öğrencilerin farklı matematiksel durumlar arasındaki ilişkileri fark edebilmesini mümkün hale getiren BİT'lerden faydalanılması gerektiği vurgulanmaktadır. BİT'ler yardımıyla, öğrencilerin modelleme yaparak problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerini geliştirmesine yönelik ortamlar hazırlanarak öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi gerekmektedir (MEB, 2013). Aynı zamanda NCTM (2000)'nin sunduğu okul matematiği için 6 ilke arasında yer alan öğretim programı ilkesinde iyi bir matematik programının matematiksel araçların ve teknolojinin kullanılmasının matematiksel düşünceyi anlamlandırma, matematiksel düşünceleri paylaşma ve gerekçelendirme gibi durumlara entegre etmekte olduğunu belirtmektedir.

BİT'in kullanımı ile öğrencilere farklı öğrenme fırsatları yaratmak, çağdaş eğitim ortamlarını tesis etmek, teknolojideki değişime ayak uydurarak eğitim ve öğretimi yenilikçi eğitim teknolojileriyle bütünleştirmek için ülkemizde çeşitli projeler hayata geçirilmiştir. MEB tarafından gerçekleştirilen projelerin en kapsamlı olanı her öğrencinin iyi eğitim ile buluşması, kaliteli eğitim içeriklerine ulaşması için eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması adına eğitimde teknoloji kullanımını sağlamak amacıyla Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) adı altında uygulamaya başlanan bir projedir. Bu proje ile sınıflara gerekli donanım ve altyapı hizmetlerinin sağlanması, derslere ait e-içerik hizmetlerinin Eğitim Bilişim Ağı (EBA) adı verilen sosyal eğitim platformu aracılığı ile sunulması, öğretmenlerin BİT entegrasyonunu gerçekleştirmesi ve içerik geliştirmesi için web platformlarının kurulması hedeflenmiştir. Projenin ana amaçları arasında, 21. yüzyıl becerileri olarak tarif edilen teknoloji kullanımı, etkili iletişim, eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği gibi becerileri geliştirmek yer almaktadır (FATİH, 2018; EBA, 2018).

BİT'in öğrenme ortamları içerisine katılmasına yönelik olarak gerçekleştirilen projeler ile birlikte bu araçların öğrenme öğretme sürecinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Bu noktada Mishra ve Koehler (2006) tarafından ortaya konulan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) kavramı, teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirmek için öğretmenlerde bulunması gereken üç bilgi parçasını ve aralarındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. TPAB, öğretmenin öğrenme öğretme süreci içerisinde bir konu alanı çerçevesinde gerçekleştirilen öğretim ile teknolojiyi bir araya getirmesini kapsamaktadır. Günümüz öğretmenleri, sınıf içerisinde bilgi aktaran bir bilgi kaynağı

değil; öğrencilerin bilgilerini, düşüncelerini ve becerilerini yeni fikirler ortaya çıkarmak için kullanmalarını sağlarken onları öğrenme ortamına dâhil eden öğrenme durumları tasarlayan bir görev üstlenmektedir (Smaldino, Lowther, Mims ve Russell, 2015). Değişen yeni teknolojilerin eğitime entegrasyonu için öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı tanımlanmakta ve öğrenilecek bilginin öğretmeni tekrar ederek veya öğrencilerin bilgiyi ezber yapmasından ziyade; öğrencilerin öğrenilecek bilgiyi deneyimlemelerini ve önceki bilgileri kullanarak zihinlerinde oluşturup inşa etmeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrenme sürecini tasvir edilen bu perspektifiyle ele alan yaklaşımlardan biri olan yapılandırmacı kuramın uygulandığı sınıflarda öğretmenler, öğrencilerini öğrenme faaliyetlerine aktif olarak katan ve bilgilerini anlamlandıran bir ortam oluşturmakla görevli olarak nitelendirilmektedir. Yapılandırmacı sınıf ortamında BİT'lerin etkili kullanımı ise öğrenmenin teknoloji ile sağlandığı noktalarda gerçekleşmektedir. Bu durumda ortaya çıkan öğrenme ortamı, teknolojinin öğrenme için destekleyici ve yapı iskelesi kurduğu noktadır. Teknolojiyi entegre etmede anahtar rol alan yapılandırmacılık kuramı, günümüz sınıflarında bir zorunluluk haline gelen teknoloji kullanımının öğretimi daha güçlü hale getireceği düşünülmektedir (Cox ve Cox, 2009; Aldoobie, 2015; Gilakjani, Lai-Mei ve Ismail, 2013).

1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Dijital yetkinliğin ve 21. yüzyıl öğrenme becerilerinin ön plana çıktığı, teknoloji kullanımını yaşamımızın her alanında gerçekleştirdiğimiz günümüzde, anlaşılmasında sorunlar olduğu bilinen, disiplinler arası bir köprü ve evrensel bir dil olan matematik eğitiminde BİT entegrasyonunun bir gereklilik olduğu görülmektedir. BİT entegrasyonu sürecinin bir modele dayandırılarak yürütülmesi, sürecin sistematik bir şekilde sürdürülmesini sağlamaktadır. Ancak BİT'lerin öğrenme öğretme sürecinde kullanılmasına yönelik olarak birçok BİT entegrasyonu modeli literatürde bulunmaktadır. Bu doğrultuda, BİT entegrasyonunun temel bileşenlerinden olan ve sürecin başlaması için gerekli olan yönetsel destek, teknik destek, altyapı, öğretim programı desteği, öğreten BİT becerilerini ön koşul olarak kabul eden, etkili matematik öğretimi ve BİT entegrasyonu sağlamak için Yıldız (2013) tarafından geliştirilen Planlama-Uygulama-Değerlendirme (PUD) modeli; BİT'e erişim olan, öğretim programı, teknik ve yönetsel desteğin sağlandığı durumlarda kullanılabilir

bir model olarak önerilmiştir. PUD modelinin “İçeriğin düzenlenmesi”, “öğretim yöntemi seçimi” ve “uygun BİT seçimi” süreçlerinden oluşan Planlama aşaması, modelin en kuvvetli aşaması olarak kabul edilmektedir. Planlama aşamasından sonra gelen Uygulama aşaması, Planlama aşamasında ortaya konulan öğretim içeriklerinin “ders öncesi”, “ders esnası” ve “ders sonrası” olmak üzere üç aşamada öğretme öğrenme sürecine katılmasını kapsamaktadır. Ancak PUD modelinin geliştirilmesi sırasında “ders esnası” aşaması uygulanamamıştır. Bu sebeple, sınıf ortamında BİT kullanımının farklı durumlar ortaya çıkarabileceği ve farklı sınıf yönetimi becerileri gerektirebileceği tahmin edilmiştir. “Ders esnası” aşaması modelin en zayıf halkası olarak görülmekte olup, modelin sınıf ortamında test edilmesi bu aşamanın güçlenmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ayrı bir aşama olarak görülmeyen “Değerlendirme” aşaması ise süreçteki etkinliklerin, gerçekleştiği anda değerlendirilmesi ve aksaklıkların giderilerek bir sonraki sürece iyileştirmelerin yapılarak geçilmesi olarak planlanmıştır.

Alan yazın incelendiğinde teknoloji entegrasyonu ile ilgili birçok çalışma bulunmakla beraber teknoloji entegrasyonu modelleri temel alınarak geliştirilen öğretim uygulamalarına sık rastlanmamaktadır. Literatürdeki bu eksikliği gidermek adına, bu çalışmanın amacı; Ortaokul 6. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı ve “Alan Ölçme” alt öğrenme alanında yer alan “paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer”, “paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” ve “üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” kazanımları çerçevesinde etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyon modeli olan PUD modeli (Yıldız, 2013) temel alınarak geliştirilen öğretim uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına, kalıcılığına etkisini, kullanılan materyallere yönelik motivasyonlarını incelemek ve öğretim sürecine yönelik görüşlerini belirlemektir.

1.3 Problem Durumu

PUD modeli kullanılarak geliştirilen öğretim uygulamalarının öğrenci başarı ve kalıcılık düzeyleri; öğretim materyallerine yönelik motivasyon düzeyleri ve öğretim uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?

1.3.1 Alt Problemler

- 1) PUD modelinin uygulandığı deney grubu ile PUD modelinin uygulanmadığı kontrol grubunun matematik dersi alan ölçme konusundaki son test başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) PUD modelinin uygulandığı deney grubu ile PUD modelinin uygulanmadığı kontrol grubunun matematik dersi alan ölçme konusundaki kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) PUD modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öğretim sürecinde kullanılan materyallere yönelik motivasyon düzeyleri nasıldır?
- 4) PUD modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öğretim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

1.4 Sayıtlar

Bu araştırma aşağıdaki varsayımlara dayanmaktadır:

- a) Kullanılan ölçme araçlarıyla ilgili görüşü alınan öğretmen ve uzmanların objektif oldukları,
- b) Uygulanan testlerin tesadüfi hatalardan arınmış olduğu,
- c) Öğrencilerin ölçme aracındaki soruları cevaplarırken var olan güçlerini ortaya koyduğu,
- d) Öğrencilerin görüşme esnasında samimi cevaplar verdikleri,
- e) Öğrencileri etkileyebilecek etkenlerin her öğrenciyi aynı şekilde etkilediği, varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu çalışma;

- a) Ortaokul 6. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı “Alan Ölçme” alt öğrenme alanında yer alan alan “paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer”, “paralelkenarın alan

bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” ve “üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” kazanımları ile,

- b) 2016-2017 eğitim öğretim yılında Tekirdağ ili Kapaklı ilçesinde yer alan bir devlet okulunda 6/A, 6/B ve 6/D sınıflarında öğrenim gören öğrenciler ile,
- c) PUD modeli ile,
- d) Karma araştırma yöntemlerinden iç içe desen modeli ile,
- e) Veri toplama araçlarından “Başarı testi”, “Öğretim materyalleri motivasyon ölçeği” ve “yarı yapılandırılmış görüşme formu”nun kullanımı ile

sınırlıdır.

2. LİTERATÜR

2.1 Yapılandırmacılık ve Teknoloji Entegrasyonu

Kelime anlamı olarak yapma, inşa etme anlamından gelen yapılandırmacılık, bilginin defalarca tekrar edilerek değil, önceki bilgi ve deneyimlere dayanarak bilginin oluşturulduğunu vurgulamaktadır. Yeni bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gerekli olan önemli bileşenler, içeriği anlamak ve oluşturulacak olan bilginin geldiği eski deneyim ve bilgilere sahip olmaktır (Aldoobie, 2015). Bilginin nasıl öğrenildiğini açıklayan bir yaklaşım olan yapılandırmacılığa göre öğrenci bilgiyi alan değil, yorumlayan ve inşa edendir. Öğrenci öğrenme sürecinde etkin rol alarak tartışmalara girmekte, fikirlerini savunmakta, eleştirel düşünmekte ve düşüncelerini paylaşmaktadır (Şahinoğlu, 2012; Özmen, 2004). Yapılandırmacılıkta en iyi öğrenmenin hata yaparak gerçekleştiğini söyleyen Aldoobie (2015), öğrencinin hata yaptıktan sonra hatayı düzeltmek için çalışmalarda bulunacağını, bunun da öğrencinin yapılan hatadan öğrendiklerini kendi bilgilerini oluşturmaları için onlara ortam sağlayacağını düşünmektedir. Buradaki temel fikir, öğrencilerin kendi sorumluluğu altında olan öğrenmeleri ile öğretmenin bilgileri öğrenciye aktarması değil, öğrenciye rehber olarak ve önerilerde bulunarak keşfetmeye yönlendirip kendi bilgilerini oluşturmalarıdır (Erdem ve Demirel, 2002; Holzer, 1994, Akt: Gilakjani, Lai-Mei, İsmail; 2013). Bunun yanında öğrencilerin keşfederek öğrenemeyecekleri temel bilgi ve becerilerin olduğu veya bilginin keşfedilmesi için yeterli ön bilgi ve deneyime sahip olmayan öğrencilerin bulunduğu durumlarda yapılandırmacılık yaklaşımının kullanılmasının zorlaştığı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yapılandırmacılığın kullanılmasıyla;

- Öğrencinin oluşturduğu bilgiyi başka bir disipline, günlük yaşama transfer etme,
- Grup çalışması yaparak öğrencilerin kendini ifade etme becerilerinin geliştirilme,
- Grup çalışmalarında yapılan işbirliği ile öğrenilen bilgiye yönelik çok yönlü bakış açısı kazandırma,
- Önceki bilgi ve deneyimlerini geliştirme,

- Öğrencilerin bilgilerini kendisinin oluşturacağı şekilde yapılandırması ve nasıl öğrendiklerini düşünmeye sevk etme

ortamları sağlanabilmektedir (Aldoobie, 2015; Fox, 2001; Driscoll, 2012).

Eğitim ortamlarında kullanılan en önemli yaklaşımlardan biri olan yapılandırmacılık, günümüz dünyasında bir zorunluluk haline gelen teknolojinin öğretime entegrasyonunu gerçekleştirmeyi destekleyen başlıca yaklaşımlardan biri haline gelmiştir. Yıllardır literatürde bulunan yapılandırmacılık yaklaşımının öğretim alanında uygulamaları BİT'lerin yaygınlaşması ile olmuştur. Dolayısıyla teknoloji ile yapılandırmacılık arasında tamamlayıcı bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca, yapılandırmacılığın teknoloji ile bir araya geldiğinde etkisinin daha da artacağı belirtilmektedir. Yapılandırıcı yaklaşım, teknoloji entegrasyonunun teknolojinin kendisini öğrenme öğretme sürecine sadece kullanmak olmadığını vurgulayarak, etkili teknoloji entegrasyonu için çözümler sunmaktadır. Teknolojinin sınıf ortamına entegrasyonu gerçekleştirilirken süreci etkileyen birçok faktör ortaya çıkmaktadır. Öncelikle teknoloji entegrasyonu gerçekleştirecek olan öğretmenin yapacağı işler için istekli ve kararlı olması gerekirken, teknolojiyi nerede ve nasıl kullanması gerektiğini bilen bir niteliğe sahip olması önemli görülmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin teknoloji ile ilgili beceri düzeylerini arttırmak ve teknolojinin derslere entegre edilmesi için öğretmenlere fırsatların sunulması, yapılandırmacılık yaklaşımının kullanılmasını teşvik etmektedir. Ayrıca teknolojinin öğrenme ortamına entegrasyonu gerçekleştirilirken, yapılacak olan öğretim uygulamalarının öğrencilerin gerçek dünyasına yönelik ve orijinal olması öğrencilerin bilgiye kolayca ulaşabilmesi için gerekli görülmektedir. Yapılandırmacılık, doğru yaklaşımlar göz önünde bulundurulduğunda teknoloji entegrasyonunu desteklemektedir. Bilişsel ve üstbilişsel süreçleri artırmak için teknolojik araçları kullanan yapılandırmacılık yaklaşımı, her bir öğrencinin bilgileri bireysel olarak yapılandırmaları için öğretmenlere esneklik sunmaktadır. (Nanjappa ve Grant; 2003; Aldoobie, 2015; Fox, 2001; Gilakjani ve diğerleri, 2013; Cox ve Cox; 2009; Moreno-Armella ve Waldegg; 1993; Tezci ve Perkmen, 2016).

2.1.1 5E Öğrenme Döngüsü Modeli

5E öğrenme döngüsü modeli, öğrencilerin yeni bilgi ve kavramları önceki bilgi ve deneyimlerini kullanarak yeni bilgiyi keşfetmelerini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin bilgilerini kendilerinin oluşturmasını sağlayacak öğrenme ortamı oluşturulmaktadır. Giriş (Engage), Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explanation), Derinleştirme (Elaboration), Değerlendirme (Evaluation) basamaklarından oluşan 5E öğrenme döngüsü modeli, yapılandırmacı yaklaşımı temel almaktadır. Bu modelde öğretmen, kavramların anlaşılmasında öğrencileri yönlendiren bir rehber konumundadır. 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamaları aşağıdaki başlıklarda açıklanmıştır (Ekici, 2007; Kanlı, 2007; Türker, 2009; Şentürk, 2010; Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook ve Landes, 2006; Barufaldi, 2002).

2.1.1.1 Giriş (Engage) Aşaması

5E öğrenme döngüsü modelinin giriş aşamasında amaç, öğrencilerin ilgisini çekmek, önceki bilgilerine erişmek ve geçmiş bilgileri ile bağlantı kurmaktır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için öğretmen ve öğrencilerden beklenen bazı davranışlar bulunmaktadır. Giriş aşamasında öğretmen motive eden, ilgi uyandıran, öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini ve düşüncelerini dinleyen, soru soran ve cevap almak için öğrencileri cesaretlendiren kişi konumundadır. Öğrenci ise dikkatlice dinleyen, sorular soran, derse karşı ilgi gösteren, kendi anlamalarını göstermek için sorulara cevaplar veren kişi konumundadır. Bu aşamada öğrencilere merak uyandırıcı, dikkat çekici, günlük yaşam problemleri öğrencilere sunularak konuyla ilgili ilgi çekici materyaller sunulmaktadır. Buradaki amaç sorulara yanıt aramak değil, konu ile ilgili farklı görüşlerin, ön bilgilerin ortaya çıkmasını sağlamaktır. Ayrıca zıt kavramların bulunduğu durumlar ortaya konularak öğrencilerde bilişsel dengesizlik durumu yaratılarak bu aşamanın etkisi artırılabilir.

2.1.1.2 Keşfetme (Exploration) Aşaması

Bu aşamanın amacı temel kavramları deneyimlemek, yeni deneyimlenen durumları araştırmak ve sorgulamak, yeni becerileri keşfetmek, düşünceleri incelemek, bilgiler arasında ilişkiler kurmak ve anlamayı gerçekleştirmektir. Öğretmen keşfetme aşamasında etkinlikler ve birbirleriyle etkileşim halinde bulunan öğrencileri dinleyen ve gözlemleyen, düşünme odaklı sorular soran, öğrencilerin düşüncelerini ve yansımalarını sağlamak için ortam sağlayan, işbirliği ile öğrenmeyi teşvik eden kişi konumundadır. Öğrenci ise etkinlikler ile etkileşimde bulunan, tahminler yürüterek genellemelere ulaşan, iyi dinleyici olan, fikirlerini paylaşan, gözlemlerini ve genellemelerini kaydeden, farklı alternatifleri tartışan kişi konumundadır.

Bu aşama 5E öğrenme döngüsü modelinde öğrencinin en aktif olduğu yer olarak öne çıkmaktadır. Öğrenciler öğretmenin başlattığı etkinliği sürdürerek öğretmenin yönlendirici soruları ve geribildirimleri ile oluşturulan genellemeler değerlendirilip giriş aşamasındaki problem için çözüm yoluna dönüştürülmektedir. Ayrıca bu aşamada uygulama, analiz ve sentez seviyelerinde üst bilişsel beceriler kullanılmaktadır.

2.1.1.3 Açıklama (Explanation) Aşaması

Ön bilgiler ve geçmiş deneyimlerin yeni keşifler ile bağlantısının sağlanması, yeni kavramları anlatmak ve informal bilgilerin formal bilgilere dönüştürüldüğü aşama olarak tanımlanmaktadır. Öğretmenler, öğrencilerin gözlemlerini ve bulgularını kendi cümleleriyle anlatmak için cesaretlendiren, tanımlar ve açıklamalar yapan, öğrencileri tartışmaya teşvik eden, tartışma ortamındaki fikirleri dinleyen ve geliştiren, mantıklı olan tüm yanıtları kabul eden kişi konumundadır. Öğrenci ise açıklayan, tanımlayan, dinleyen, daha önceki gözlem ve bulgularını kullanan, sorulara mantıklı yanıtlar veren, olumlu ve destekleyici şekilde etkileşime giren bir konumdadır.

Öğrenciler kavramla ilgili yapılandırdıkları bilgileri açıklama imkanı bulur ve öğretmen öğrencilerin açıklamalarına katkıda bulunarak yapılandırılan bilgilere derinlik kazandırmaktadır. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin yetersiz olan

düşüncelerini yaptığı açıklamalar ve yönlendirmelerle düzenlemelerine olanak sağlamaktadır. Bu yönüyle açıklama aşaması 5E öğrenme döngüsü modelinin en öğretmen merkezli aşaması olarak ortaya çıkmaktadır.

2.1.1.4 Derinleştirme (Elaboration) Aşaması

Yeni öğrenilen kavramın yeni veya benzer bir durumda uygulanması, araştırılan kavramın açıklanması ve genişletilmesi, öğrenilen yeni kavramı formal bir dil ile anlatılması olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada öğretmen daha önce öğrenilen bilgileri yeni öğrenilen bilgileri güçlendirmek için bir araç olarak kullanan, yeni bilgi ve becerileri kullanmak ve genişletmek için öğrencileri teşvik eden, daha önce edindiği tanımları kullanmaya teşvik eden kişi konumundadır. Öğrenci ise araştırmalar yapmak, soruları cevaplamak ve mantıklı kararlar vermek için önceki bilgilerini kullanan, yeni tanımları kullanan, mantıklı çözümler ve sonuçlar sunan, yeni gözlem, açıklama ve çözümlerini kaydeden bir konumdadır.

Öğrenciler daha önceden karşılaşmadığı problemlere var olan bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözüm yolları aramaktadır. Bu sayede öğrenciler yeni durum ile mücadele etme, eleştirel düşünme ve yeni deneyimler kazanma durumlarıyla karşılaştırılmaktadır. Öğretmenin yönlendirmesi ve geribildirimleri ile öğrencilerin konuya ilişkin bakış açıları geliştirilmeye çalışılmaktadır.

2.1.1.5 Değerlendirme (Evaluation) Aşaması

Öz değerlendirme, akran değerlendirmesi veya öğretmen değerlendirmesi gibi yöntemler ile öğrencilerin süreçteki performansının değerlendirilmesi, öğrencilerin davranış ve düşüncelerindeki değişimin gözlemlenmesi olarak tanımlanmaktadır. 5E öğrenme döngüsü modelinin her aşamasında bir değerlendirme durumu söz konusu olmasına rağmen bu aşamada öğrenci öğrenmeleri resmi olarak değerlendirilmektedir. Öğretmen, öğrenci davranışlarını yeni kavram ve becerileri keşfettiği ve uyguladığı durumlardaki gibi gözlemleyen, öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendiren, öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmeye teşvik eden ve açık uçlu sorular soran kişi durumundadır. Öğrenci ise kavramlar ve beceriler konusunda anlamının

gerçekleştiğini gösteren, kendi gelişimini değerlendiren, açık uçlu sorulara mantıklı cevaplar veren ve açıklamalar sunan bir konumdadır.

2.2 Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Entegrasyonu ve Matematik Öğretimi

Büyük bir hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine dâhil olması kaçınılmaz hale gelmiştir. 21. yüzyıl ile birlikte ortaya çıkan farklı teknolojiler, farklı araçlar, farklı iletişim biçimleri eğitimde de değişikliklere yol açmakta ve teknoloji ile bütünleştirilmiş bir öğrenme ortamı yaratma gereksinimi ortaya çıkarmaktadır (Niess, 2005). Günümüzde sınıflar BİT araçlarıyla donatılmakta, BİT araçlarının öğrenme öğretme sürecinde etkili kullanılmasına önem verilmektedir.

Teknolojinin entegrasyonu ile bilgisayarların öğretme öğrenme sürecinde sadece sunum amaçlı kullanılması değil, öğrencinin aktif olarak sürece dâhil edilmesi amaçlanmalıdır (Aktümen, Yıldız, Horzum ve Ceylan, 2011). Anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek için fırsatlar sunan BİT'in öğretim sürecine entegrasyonu konusunda birçok farklı tanım bulunmakta olup standartlaşmış bir tanım bulunmamaktadır. Literatürde yer alan BİT entegrasyonu tanımlarına bakıldığında tanımların benzerlik gösterdiği ve ortak noktalarının bulunduğu görülmektedir. Bu benzerlik ve ortak noktalardan yola çıkılarak teknoloji entegrasyonu; öğrenci öğrenmelerini arttırmak amacıyla uygun BİT'in öğretim aracının öğrenme öğretme sürecinde öğrenci tarafından kullanılması tanımı yapılabilir (Çakır ve Yıldırım, 2009; Usluel, Mumcu ve Demiraslan, 2007; Mazman ve Usluel, 2011; Şimşek, 2016). Hew ve Brush (2007) BİT entegrasyonunu, teknolojinin öğrenci başarısını arttırmak amacıyla her şekilde kullanılması olarak tanımlamıştır. Yıldız (2013) BİT entegrasyonunu, öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunmak amacıyla, öğrenme öğretme ortamına ve sürecine uygun BİT'in seçilerek sürecin kalıcılığının ve sürdürülebilirliğinin sağlanması olarak kabul etmektedir. BİT entegrasyonu National Center for Education Statistics (NCES) tarafından, teknoloji kaynaklarının ve teknoloji tabanlı uygulamaların günlük, çalışma ve okul yönetimine dâhil edilmesi olarak tanımlanmıştır (NCES, 2002). Bu tanım başarılı bir teknoloji entegrasyonu için yeterli değildir. Entegrasyonun okul hedefleri ve amaçlarını destekleyecek şekilde; kesintisiz, etkin ve etkili olması gerekmektedir.

BİT kullanımının entegrasyon kabul edileceği durumlar NCES (2002) tarafından belirtilmiştir:

- Öğrenci ve öğretmenlerin teknolojiyi öğrenme/öğretme ortamlarında kullanabilecek yeterliklere sahip olması,
- Yöneticiler ve destek personeli, teknolojiyi yönetsel işleri desteklemek amacıyla kullanma konusunda yeterli olması,
- Teknolojinin öğretim/öğrenme ortamında bütünleşik hale getirilmesi,
- Teknoloji yeterlikleri ve ölçümlerinin öğretim/öğrenme standartlarıyla birleştirilmesi,
- Teknoloji yeterlikleri ve ölçümlerinin öğrenci değerlendirme sürecine dâhil edilmesi,
- Teknolojinin yönetsel süreç ile bütünleştirilmesi,
- Teknolojinin öğretimsel ve yönetsel personelin değerlendirilmesi süreci ile bütünleştirilmesi.

Etkili BİT entegrasyonunun ana amacı, öğrenmenin iyileştirilmesinin hedeflenmesi sebebiyle, öğrencilerin çok veya farklı BİT aracı kullanmaları değil, kullanılan araçların neden ve nasıl kullanıldığı olarak ifade edilmektedir (Tezci ve Perkmen, 2016).

Matematik eğitiminde BİT'in entegrasyon sürecinde etkin ve anlamlı kullanımı sırasında dikkat edilmesi gereken bazı göstergeler ortaya çıkmaktadır. Bu göstergeler;

- Hesap makinesini etkin ve yerinde kullanma,
- Elektronik tablo yazılımlarını etkin ve yerinde kullanma,
- Dinamik geometri/matematik yazılımlarını etkin kullanma,
- Matematik öğretimi için geliştirilen web sitesi, animasyon, küçük uygulamalar gibi uygun kaynakları etkin kullanma,
- Matematikle ilgili konuları kavramada ihtiyaç duyulabilecek bilgi, video, uygulama gibi kaynaklara ulaşmada interneti etkin kullanma

olarak sıralanmaktadır (MEB, 2013)

Birçok çalışma, BİT'in uygun şekilde kullanımının öğrencilerin farklı matematiksel kavramları verimli şekilde anlamalarına fırsat verdiğini ortaya

koymaktadır. Yapılan bu çalışmalar BİT kullanılarak yürütülen öğretim öğrenme süreçlerinde öğrencilerin başarı, motivasyon ve tutumlarının olumlu yönde değiştiğini belirtmektedir (Arıkan, 2006; Yünkül ve Er, 2014; Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005; Howie ve Blignaut 2009; Trouche ve Drijvers 2010; Dick ve Hollebrands, 2011, Akt: NCTM, 2011). Yousef (1998) ise, öğretim sürecinde kısıtlanmadan teknoloji kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığını iddia etmektedir (Akt: Dimakos ve Zaranis, 2010). Ayrıca Zaranis (2014), teknolojinin öğrencilerde bir katalizör etkisi gösterdiğini, sosyal etkileşim sağladığını ve modern zamana uygun bir öğrenme ortamı sağladığını belirtmektedir.

Teknoloji, matematiksel düşünceyi tüm öğrenciler için ulaşılabilir kılarak ve problem çözme, yaratıcı düşünme gibi beceriler vasıtasıyla matematiksel becerilerin daha iyi öğrenilebilmesine imkân sağlamaktadır. Ayrıca teknoloji kullanılan öğrenme öğretim süreçleri, öğretmen yönlendirmeleri aracılığı ile öğrencilerin problem çözme süreçlerinde yaptığı gözlemler ile matematiksel yapılar arasında ilişkiler kurup varsayım ve genellemelerde bulunmalarına ortam sağlamaktadır (Erbaş, 2005). Birçok eğitimci, BİT'leri matematik öğretiminde kullanmak için bazı sebeplerden bahsetmektedir. Bu nedenlerden biri, BİT'lerin öğrenme öğretim sürecinde kullanılmasının, matematik öğretiminin amaçlarının yerine getirilmesi için imkân sağlayacağı vurgulanmaktadır. Bunun yanında öğrencileri farklı şekilde öğrenmeye sevk etmek, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek, BİT araçları kullanımı konusunda geliştirmek ve rahat hissetmelerini sağlamak; bilgiye ulaşma, kullanma, değerlendirme ve paylaşmada yeterli düzeye ulaştırmak, problem çözme becerilerini geliştirmek gibi nedenler BİT'in öğrenme öğretim sürecine entegrasyonunun başka bir gerekliliği olarak görülmektedir (Olivier, 2005; Savage, Sanchez, O'Donnel ve Tangney, 2003; Tall, 2002; Wilson, 2005; Peck ve Dorricott, 1994).

Ayrıca Wertheimer (1990), teknolojinin entegre edildiği sınıf ortamı ile ilgili olumlu sonuçları şöyle sıralamıştır:

- Teknoloji, öğrencileri araştırmaya, tahmin etmeye, yaratıcı olmaya, bilgileri keşfetmeye ve genellemeler yapmaya daha fazla ilgi göstermeye motive eder,
- Teknoloji, öğrencilerin matematiğin farklı dalları arasında bağlantı kurmasına yardımcı olur,

- Teknoloji, öğrencilerin matematiksel problemleri çözmesine yardımcı olarak rutin problemler yerine günlük yaşam problemlerini çözme imkanı verir,
- Teknoloji, öğrencilerin geometriyi anlamalarını geliştirir,
- Teknoloji, öğretmenleri öğrenme öğretme sürecini kolaylaştıracak öğretim uygulamaları ile öğrencileri bu etkinliklere katılmaya teşvik eder,
- Teknoloji, öğretmenlerin dikkatlerini öğrencilerin ihtiyaçlarına vermesini sağlar. (Akt: Dimakos ve Zaranis, 2010).

Usluel, Mumcu ve Demirarslan (2007), teknolojinin eğitimde kullanılmasında öğretmenlerin önemli bir yere sahip olduğunu belirtmektedir. Bu doğrultuda BİT'in matematik öğretim programına başarılı bir şekilde entegre edilebilmesi için öğretmenlerin yazılım bilgisi niteliklerine sahip olması gerekmektedir. (Keong, Horani ve Daniels, 2005). Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE), öğretmenlerde bulunması gereken bazı becerileri teknoloji okuryazarı olma, ders esnasında BİT kullanabilme, öğrencileri bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanabilmede BİT kullanımına sevk edebilme, mesleki gelişim ve tecrübe paylaşımı için diğer meslektaşları ile işbirliği yaparken BİT kullanabilme olarak sıralamıştır (ISTE, 2018). MEB (2006) ise öğretmenlerden BİT kullanımı ile ilgili beklediği yeterlikleri teknoloji okuryazarı olmak, BİT'lerdeki gelişmeleri takip etmek, BİT ile ilgili yasal sorumlulukları bilmek ve öğrencilere aktarmak, BİT kullanarak bilgi paylaşmak, BİT kullanarak farklı öğrenme özelliklerine sahip öğrencilere yönelik öğrenme ortamları oluşturmak, derslerinde BİT'i nasıl kullanacağına karar vermek, BİT'lerin kullanımı ile öğrencilere model olmak, mesleki gelişimini sağlamak için BİT'lerden yararlanmak olarak sıralamaktadır.

Çağdaş yaşamda önemli bir yer tutan teknolojinin matematik derslerinde öğrenme öğretme ortamlarına katılması için birkaç biçim bulunmaktadır. Bunlar;

- Öğrenme yönetim sistemleri
- Matematik yazılım paketleri
- Hesaplama sistemleri,
- Modelleme, simülasyon araçları,
- İki ve üç boyutlu grafikler

olarak sıralanmaktadır. Bu araçları kullanmanın temel amacı, matematiğin kalem ve kağıt kullanılarak uygulanması mümkün olmayan matematiksel yönlerin, öğrencilere

çoklu gösterimler sunularak matematiksel yapıları aktif olarak keşfetmesi için ortam sağlamaktır (Dikovic, 2009a). GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımları, matematiksel yapıların birçok gösterimini sunarak, öğrencilerin matematiksel yapılar ile grafik gösterimleri arasında ilişki kurarak keşfetmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca öğrencilerin sezgisel güçlerini geliştirmelerine yardımcı olmak ve matematiksel yapıları uygun bir şekilde görselleştirmek için ortam sunmaktadır (Dikovic, 2009a).

BİT entegrasyonunun sınıflarda gerçekleştirilmesi sırasında bazı zorluklar da ortaya çıkmaktadır. Sınıf içerisinde bulunan bazı öğrencilerin bilgisayar okuryazarlığı seviyeleri farklı olabilmektedir. Bu durumda öğretmenlerin desteğe ihtiyaç duyan öğrencilere yardım etmesi ve yetenekli öğrencilerin öğrenme süreçlerinin yavaşlamaması için bu farklılık ile başa çıkması gerekmektedir (Zaranis, 2016).

Hew ve Brush'a (2007) göre teknoloji entegrasyonu önündeki bazı engeller şu şekilde sıralanmıştır:

- *Kaynaklar*: teknoloji eksikliği, teknolojiye erişim eksikliği, zaman eksikliği, teknik destek eksikliği,
- *Bilgi ve beceriler*: teknoloji becerileri eksikliği, teknolojik pedagojik bilgi ve beceri eksikliği, teknoloji ile sınıf yönetimi becerisi eksikliği,
- *Kurum*: liderlik, zaman çizelgesi yapısı, teknoloji entegrasyonu planı eksikliği,
- *Tutum ve inanışlar*: öğretmenin teknoloji konusundaki tutum ve inanışları,
- *Değerlendirme*: değerlendirme sürecinin öğrenci üzerinde baskı oluşturması,
- *Konunun kültürü*: bazı konuların teknoloji ile aktarılamaması.

Yapılan araştırmalarda öğretmenlerin BİT entegrasyonuna yönelik engellerin aşılabilmesi için bazı öneriler sunulmuştur (Yıldırım, 2007; Çağiltay, Çakıroğlu, Çağiltay ve Çakıroğlu, 2001):

- Öğretmenlere BİT kullanımına yönelik becerilerinin geliştirilmesine yönelik hizmet içi eğitimler mümkünse yerel düzeyde her okulda düzenlenmelidir, ayrıca bu eğitimlerin sürekliliğinin sağlanması amacıyla internet ortamında hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir,
- BT sınıflarında uygun teknik destek uzman kişiler tarafından zamanında sağlanmalıdır,

- BT sınıflarında bir bilgisayarı iki öğrencinin kullanabileceği gibi düzenlemeler yapılmalıdır,
- BİT kullanımını konusunda öğretmenler desteklenerek motivasyonlarını artırıcı düzenlemelerde bulunulmalıdır,
- BİT'in zaman sorunundan dolayı etkili bir şekilde kullanılamamasına yönelik olarak öğretim programları yeniden düzenlenmelidir,
- Öğretmenler ve öğrenciler için BİT'e her zaman ulaşabilecekleri zengin kaynaklar oluşturulmalı ve BİT yeterliklerini arttırabilmeleri için internet ve bilgisayar sağlanmalıdır,
- Okullarda BİT kullanımına yönelik okul politikalarının, hedeflerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Ayrıca Göktaş, Yıldırım ve Yıldırım (2008), BİT entegrasyonu sürecinde her şeyin öğretmenlerden beklenmemesi gerektiğini vurgulayarak, MEB'in öğretmenlere e-içerikler sağlaması gerektiğini, öğretmenlerin bu öğretim uygulamalarından yararlanarak ve uygun gördüğü düzenlemeleri yaparak zengin bir ortam oluşturulabileceğini belirtmektedir.

2.2.1 Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS)

BİT'lerin her alanda kullanılmasıyla beraber öğrenme öğretme süreçlerinde de kullanılmasına yönelik bilgisayar tabanlı öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, internet destekli öğrenme gibi bireysel öğrenmeye yönelik kavramlar ortaya çıkmıştır. Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS), yönetim aracı olarak eğitsel içeriklerin yönetimine; öğretim sürecinin planlanmasına, değerlendirilmesine ve uygulanmasına imkân sağlayan sistemlerdir. Eğitim içeriklerinin yönetilmesini sağlayarak öğretmen ve öğrencilerin öğrenme öğretme ortamlarındaki aktivitelerinin yönetimini sağlayan sistemler olarak tanımlanan ÖYS'ler öğretmen, öğrenci ve eğitsel içerikleri etkileşime sokmaktadır. Bu sistemlerin amacı öğrenme etkinliklerini kolaylaştırarak, sistematik ve planlı bir öğrenme ortamı oluşturmaktır (Ozan, 2008; Duran, Önal ve Kurtuluş, 2006; Arslan, 2013).

Öğrenme yönetim sistemleri ile öğretim materyallerinin öğrencilere sunumu, öğrenme materyallerine ilişkin tartışma ortamı oluşturma, ödevlendirme, sınavlar

düzenleme, ödev ve sunumlara ilişkin geribildirimlerde bulunma gibi işlemler yapılabilmektedir. Böylece içeriğe kolay ulaşımın sağlanması ve sürecin kontrol edilmesi işlemleri gerçekleştirilebilmektedir (Torun, 2014).

ÖYS'lerin sahip olduğu bazı özellikler aşağıdaki gibi sıralanmıştır: (Aydın ve Biroğul, 2008)

- Çeşitli girdi türleri ile içerik oluşturabilme (Scorm, IMS Content Package, Office, JavaScript vb.),
- İçerik geliştirme sürecinin yürütülebilmesi için araçlar içermesi,
- Veritabanı desteği,
- Diğer sistemlerle çalışabilme,
- Endüstri standartlarına uygunluk,
- Video konferans desteği,
- Sınav modülü,
- Öğrenme öğretme sürecinin takibi,
- Tartışma ortamları sağlayan forumlar,
- Anket oluşturma,
- Sistem kurulumunun kolay ve kullanışlı olması.

ÖYS'lerin farklı kurulum yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerden birincisi, belli bir ücret karşılığında satın alınması (Blackboard gibi); ikinci yöntem, kurumların kendi öğretim yönetim sistemini oluşturması; üçüncü yöntem ise internet üzerinde yer alan açık kaynak kodlu ücretsiz öğretim yönetim sistemlerini kullanmaktır.

Günümüzde birçok açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemi olmasına rağmen ticari yazılımların içerdiği tüm özellikleri kapsayan bir öğretim yönetim sistemi bulunmamaktadır. Bu nedenle, kullanım amacına en uygun şekilde bulunan öğrenme yönetim sisteminin seçimi önemli görülmektedir (Baktır, Çelik, Özçakır ve Reis, 2011). Aydın ve Biroğul (2008), yukarıda yer alan özelliklerin büyük bir kısmını içeren ÖYS'lerin başarı ve kullanım oranı yüksek olan sistemler olduğunu belirtmektedir. Ayrıca ÖYS'lerin öğrenme ortamlarında yer alabilmeleri için diğer sistemler ile uyum içerisinde olma, hızlı erişim ve yeniden kullanılabilme, içerik düzenlerken diğer araçları kullanabilme gibi özelliklere sahip olması önemli

görülmektedir. Ücretli ve ücretsiz olmak üzere tasarlanmış birçok öğretim yönetim sistemi mevcuttur. Bu ÖYS'lerden bazıları Moodle, Ilias, Dokeos, Atutor, Claroline, Sakai, Blackboard, Bodington, Docebo, EStudy, EFront, Olat Adobe Connect ve Enocta'dır (Arslan, 2013; Ozan, 2008; Aydın ve Biroğul, 2008; Küçükönder, 2014; Altıparmak, Kurt ve Kapıdere, 2011).

2.2.1.1 Moodle

Açılımı, Modüler Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı olan Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), internet tabanlı öğrenme ortamları yaratmak için tasarlanmış güvenli ve entegre bir sistemle donatılan öğrenme yönetim sistemidir. Neredeyse her ülkede kullanılan, 138 ayrı dil desteği olan Moodle; kolay kullanımı olan bir arayüze sahip olması, Türkçe olarak kullanılabilmesi, her türlü işletim sisteminde kullanılabilmesi, tamamen ücretsiz, esnek ve özelleştirilebilir olması sebepleriyle sıklıkla tercih edilmektedir. Uzaktan eğitim aracı olarak da kullanılan Moodle, örgün eğitim ortamlarında da eğitimi destekleme amacıyla kullanılabilir (Elçiçek, 2015). Moodle; açık kaynak kodlu bir sistemdir. E-öğrenmede içerik oluşturma ve içeriğin öğrencilere sunulmasını sağlayan sistemler açık kaynak kodlu yazılımlar ile gerçekleştirilmektedir (Aydın ve Biroğul, 2008). Birden çok türde (SCORM, Office, IMS İçerik Paketi, JavaScript, PHP) içerik oluşturabilme imkânı sunma; içerik düzenlemek ve geliştirmek için anket, anket formu, çalıştay, ders, forum, geribildirim, ödev, sınav, sohbet, sözlük, veri tabanı gibi araçlar içermesi sebebiyle kullanıcılara oldukça geniş imkânlar sunmaktadır (Moodle, 2018). Öğretmenler derslerinde kullanacakları sunum, flash, animasyon, video ve doküman gibi materyalleri Moodle üzerine yerleştirerek öğretim materyali olarak kullanabilmektedir (Yalman ve Kutluca, 2014). Moodle üzerinde oluşturulan etkinliklere, derslere ve e-içeriklere kullanıcı girişi yapılarak erişim sağlanmaktadır. Kullanıcılar sisteme bireysel veya yönetici tarafından kayıt edilerek sistemdeki rolleri tanımlanmaktadır. Böylece öğretim yönetim sistemine sadece öğrenci ve öğretmenlerin katılımı sağlanmaktadır.

Moodle, moodle.org web sitesinden indirildikten sonra bir sunucu üzerine kurulumu yapılmalıdır. Sistem yöneticisi tarafından kurulum yapıldıktan sonra sistemi kullanacak olan kullanıcılara yönetici, ders açıcı, öğretmen, öğrenci, konuk gibi roller

verilebilmektedir. Kullanıcılara verilen her bir rolün Moodle sistemindeki yetkileri belirlidir.

Moodle kurulumunun gerçekleştirilmesinin ardından sisteme eğitsel içeriklerin eklenebilmesi için ders oluşturulması gerekmektedir. Sistem yöneticisi ekranında yer alan site yönetimi bölümünden ders ekleme ve düzenleme işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bir dersin oluşturulabilmesi için ders ayarları düzenleme ekranında yer alan kategori, tam adı, kısa ad, özet, biçim, ders tarihi gibi bölümler doldurularak kayıt edilmesi gerekmektedir.

Oluşturulan derse ait içeriklerin oluşturulması için düzenleme ekranında yeni kaynak ve etkinliklerin eklenmesine imkan tanınmaktadır. Moodle, ödev, anket, anket formu, ders, forum, sınav, SCORM, sohbet, veritabanı ve wiki gibi farklı etkinlikler eklemeye izin vermektedir.

Kullanıcılar Moodle sisteminde yer alan eğitsel içeriklere doğrudan erişim sağlayabildiği gibi sistem yöneticisinin tercihi doğrultusunda kullanıcı girişi yapılarak da erişim sağlanabilmektedir. Bu sebeple kullanıcılara ait kullanıcı adı ve şifre oluşturulması gerekmektedir.

2.2.2 Web 2.0

Çok kullanışlı ara yüze sahip olan web 2.0 araçları, 2000'li yılların başında kullanılmaya başlanmıştır. Web 2.0 ortamlarında kişiler, bilgiyi pasif olarak kullanan anlayıştan sıyrılarak bilgiyi üreten ve paylaşan bir role bürünmektedir. Bu ortamlarda kişiler hiçbir programlama dili bilmelerine gerek olmadan kolaylıkla istedikleri ortamları düzenleyip paylaşabilmektedir. Web 2.0 kullanan kişiler aktif olarak içeriğin oluşturulmasına katkı sağlayarak, sunulmuş olan içeriğin düzenlenmesi ve paylaşılmasında ön planda yer almaktadır. Web 2.0 uygulamaları e-içerik oluşturmak için veya var olan içerikleri geliştirmek için çalışmalar yapılabilecek araçlar olarak ortaya çıkmıştır. Web 2.0 araçlarında kullanışlı arayüz ile herkesin kullanabileceği, her zaman kullanıcıların süreç içerisinde aktif olduğu bir ortam oluşturulmaktadır (Çekinmez, 2009; Atıcı ve Yıldırım, 2010).

Birçok uygulama alanı olan web 2.0 teknolojileri eğitim alanında da sıklıkla kullanılmaktadır. Web 2.0 teknolojilerinin eğitimde kullanılan araçları sosyal ağlar (Facebook vb.), RSS (haber sağlayıcıları vb.), web güncelleri (bloglar), çoklu ortam paylaşımları (YouTube vb.), podcastler bulunmaktadır. Bu araçlar eğitsel içeriklerin paylaşımı, fikir alışverişi, öğretim sürecini tamamlayıcı içeriklerin sunulması, bilgiyi paylaşma, iletişim becerilerini geliştirme amaçlı olarak kullanılabilir. Ayrıca Edraw Max, Creately, Smartdraw, İMindMap, Glogster, PowToon, Animaker, ToonDoo, Pixton, Kahoot!, EDpuzzle, PuzzleMaker gibi eğitsel içerik oluşturmaya yardımcı web 2.0 araçları bulunmaktadır.

Web 2.0 araçlarının eğitime katkıları grup çalışması alışkanlığı kazandırma, etkili öğrenme, üst düzey düşünme becerileri kazanma, bilgi okuryazarlığı, yapılandırmacı öğrenme, ilgi çekme, bireysel gelişim, sorumluluk alma, öğrenci merkezli öğrenme, sosyal öğrenme, aktif katılım olarak belirtilmektedir. (Yükseltürk ve Top, 2016) Ayrıca web 2.0 araçlarının kullanımında bazı sınırlılıklar mevcuttur. Bu sınırlılıklardan bazıları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Gelişmemiş uygulamalar: sürekli gelişmekte olan ve son halini almakta zorlanan uygulamalar bulunmaktadır.
- Uygulamaların yaşam süresi: Bazı web 2.0 araçlarının uygulama yapabilmeye ne kadar süre açık kaldığı kestirilememektedir. Aniden kapanabilen uygulamalar olduğu gibi, ilk çıktığında ücretsiz olup sonradan ücretli olan yazılımlar olduğu bilinmektedir.
- Uygulamaların fazlalığı: Oldukça fazla sayıda bulunan web 2.0 aracını kullanacak olan öğretmenlerin bu araçlardan uygun olanı belirlemesi zorlaşmaktadır. Bu yüzden uygun web 2.0 aracını seçmek amacıyla öğretmenlerin birbirleriyle tecrübelerinin paylaşması önemli görülmektedir.
- Ayrık servisler: Bazı web 2.0 araçları farklı firma ve site adları kullanarak hizmet vermektedir. Bu da öğrenme öğretim sürecinde farklı adımların atılmasını gerektirdiği için kullanıcılara ekstra yük getirerek daha fazla zaman harcamalarına sebep olmaktadır.
- Güvenlik ve Etik: Web 2.0 araçları kullanılırken kişisel bilgilerin korunabilmesi, çevrimiçi öğrenme ortamlarına öğrenci eklenirken ailelerinden gerekli izinlerin alınması gerekmektedir. Ayrıca içerik oluştururken dikkat

edilmesi gereken en önemli konulardan birisi telif hakkıdır. Kullanılan materyallere ve bilgilere ilişkin kaynakları belirlemek oluşabilecek kanuni sorunların önüne geçmektedir (Yükseltürk ve Top, 2016).

2.2.3 Dinamik Geometri Yazılımları

Dinamik geometri yazılımları, geometrik şekillerin yazılımda yer alan komutlar aracılığıyla çizilebildiği, hareket ettirilebildiği, taşınabildiği, döndürülebildiği, yansıtıldığı yazılımlar olarak tanımlanmaktadır (Jones, 1997). Dinamik geometri yazılımlarının en önemli faydası matematiğin soyut yapısı nedeniyle kavramlar arasındaki bağlantıları keşfetmekte güçlük çeken öğrencilerin geometrik nesnelere inşa ederek bu nesnelere arasındaki matematiksel ilişkileri keşfetmeye yardımcı olması olarak belirtilmektedir. Dinamik geometri yazılımları ders içerisinde kullanılacak diğer araç – gereçlere göre öğrencinin materyal ile olan etkileşimini daha yüksek seviyelere çıkarabilmektedir (Baltacı, 2014). Ayrıca öğrencilerin dinamik geometri yazılımları ile etkileşimde bulunmasının matematiksel kavramları görselleştirme, ilişkilendirme, yeni deneyimler kazanma gibi süreçlerde katkısının bulunduğu belirtilmektedir (Köse, 2008). Başta GeoGebra olmak üzere, Cabri Geometri, Graphmatica, Cindirella, Geometer's Sketchpad, Maple gibi yazılımlar dinamik geometri yazılımlarına örnek olarak verilebilmektedir. Marrades ve Gutierrez (2010) Cabri kullanarak yaptıkları çalışmada öğrenmenin olumlu olarak geliştirildiği, Hannafin, Truxaw, Vermillon ve Liu (2008) Geometer's Sketchpad kullanarak yaptıkları çalışmada öğrencilerin daha iyi anladıkları, Aktümen ve Kaçar (2008) Maple kullanarak yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

2.2.3.1 GeoGebra

Hem bilgisayar cebir sistemleri hem de dinamik geometri yazılımlarının özelliklerini bir arada bulduran GeoGebra, 2000'li yılların başında Marcus Hohenwarter tarafından geliştirilen, her kademedeki kullanılabilecek geometri, cebir ve analizi bir araya getiren, açık kaynak kodlu bir yazılım olarak ortaya çıkmıştır

(Hohenwarter ve Jones, 2007; Hall ve Chamblee, 2013). Dikovic (2009b), GeoGebra'nın sunmuş olduğu çoklu temsillerin, matematiksel kavramları kâğıt kalemlerle göstermenin mümkün olmadığı bazı durumlarda matematiksel yapıların öğrenciler tarafından aktif bir şekilde keşfedilmesi için dinamik bir ortam sağlamış olduğunu ifade etmektedir.

Matematik derslerinde BİT kullanılarak hazırlanan materyallerin dinamikliği öğrencilerin dikkatini çekmekte ve matematiği kavramsal olarak daha kolay ve iyi anlamayarak matematiksel kavramlar arasında ilişki kurmalarına ortam sağlamaktadır. Dinamik materyaller, öğrencilerin ezber yapmadan matematiksel kavramları keşfederek öğrenmesine imkân vermektedir. GeoGebra'da yer alan sürgüler şekillerin, cisimlerin, doğruların, grafiklerin değişimini görselleştirmekte, canlandırma aracı ise hareket etmesini sağlamaktadır. Bu özellikler öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine fırsat vermektedir. (Baki, 2000; Berger, 2011; Hohenwarter ve Fuchs, 2004; Kutluca ve Birgin, 2007).

Grafik hesap makineleriyle karşılaştırıldığında kullanımı daha kolay ve kullanıcı dostu bir yazılım olarak görülen GeoGebra, öğrencilerin matematik öğrenmelerine katkıda bulunmak için yaratılmıştır. Düzlem üzerinde çizilmiş olan geometrik nesnelere sürükleyerek veya sürgüleri kullanarak değişiklikler yapabilen öğrenciler böylece matematiksel ilişkileri dinamik olarak araştırarak problem çözme fırsatı bulmaktadır. Öğrenciler GeoGebra'nın kolay ve kullanışlı ara yüzü aracılığıyla kendi öğrenmelerini bireysel veya işbirliği aracılığı ile gerçekleştirebilmektedir. GeoGebra'da yer alan cebir girişi, GeoGebra kullanıcılarına yeni nesnelere üretilmesi ve oluşturulmuş olan nesnelere komut satırı ile değiştirilmesine imkân sağlamaktadır. Ayrıca GeoGebra üzerinde geliştirilen çalışma sayfaları kolayca dinamik çalışma sayfası olarak adlandırılan etkileşimli HTML sayfalarına dönüştürülebilmektedir. Bu etkileşimli sayfalar GeoGebra programı kurulumunu gerektirmeden bağımsız olarak web tarayıcıları üzerinden çalışabilmektedir (Dikovic, 2009a; Hohenwarter ve Fuchs, 2004; Hohenwarter ve Hohenwarter, 2011).

GeoGebra'nın matematik öğretiminde kullanımının birçok yönden etkili olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Kutluca ve Zengin (2011) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin matematiği daha kolay anlamalarında GeoGebra'nın etkili olduğu görüşüne ulaşmıştır. Ayrıca Reis (2010), öğrencilerin GeoGebra ile yapılan

öğretim uygulamalarının daha çok duyu organına hitap etmesinden dolayı hatırlama düzeylerini olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Saha, Ayub ve Tarmizi (2010) ise GeoGebra kullanımının öğrencilerin öğrenme performansını arttırdığını sonucuna ulaşılan bir çalışma yapmıştır. Arbain ve Shukor (2015) GeoGebra'nın öğrenci başarısını arttırdığını, öğrencilerin heyecan, kendine güven ve motivasyonlarında olumlu bir tutuma yol açtığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca birçok çalışma matematiksel kavramların öğrenilmesi ve öğrenilmesinde GeoGebra kullanımının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kepçeoğlu ve Yavuz, 2016; Baltacı, Yıldız ve Kösa, 2015; Delice ve Karaaslan, 2015; Berger, 2012).

2.2.4 FATİH Projesi

Teknoloji alanında yaşanan gelişmeler, BİT entegrasyonunun gerçekleştirilmesi için bazı ihtiyaçları doğurmaktadır. MEB, BİT araçlarının öğrenme öğretme sürecinde kullanılmasına yönelik olarak 2011 yılında FATİH Projesini başlatmıştır. FATİH Projesi'nin temel amacı, "eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı" olarak belirtilmiştir (FATİH, 2018). Bu amaç doğrultusunda FATİH Projesi bir donanım ve yazılım projesi olarak görülmemektedir. 21. yüzyıl becerileri olarak tarif edilen teknoloji kullanımı, etkili iletişim, eleştirel düşünme ve problem çözme, işbirliği gibi becerileri geliştirmeyi hedefleyen FATİH Projesi ile eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, projenin ana bileşenleri olarak;

- Donanım ve yazılım alt yapısının sağlanması,
- Eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi,
- Öğretmenlerin hizmet içi eğitimi,
- Bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir BT kullanımının sağlanması,
- Öğretim programlarında etkin BT kullanımı

gösterilmektedir (FATİH, 2018).

2.2.4.1 Donanım ve Yazılım Alt Yapısının Sağlanması

Proje kapsamında öğretim sürecini destekleyecek BİT donanımlarının tüm okullara ulaştırılması hedeflenmiştir. Okullarda sadece bilişim teknolojileri sınıfının değil, tüm sınıfların BİT donanımları ile donatılması ihtiyacına karşılık, her sınıfın etkileşimli tahta ile donatılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, yeşil ve beyaz tahtanın yanı sıra LED ekran ve bilgisayardan oluşan sistem oluşturulmuştur. Ayrıca okullara internet altyapısının oluşturularak her okula çok fonksiyonlu yazıcı, her öğrenciye tablet bilgisayar sağlanması planlanmıştır. Bu donanım ve yazılım altyapısı ile öğrenme öğretme sürecinin daha etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

2.2.4.2 Eğitsel e-İçeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi

FATİH Projesi kapsamında yer alan içerik hizmetleri Eğitim Bilişim Ağı (EBA) adı verilen çevrimiçi sosyal içerik platformu tarafından sunulmaktadır. EBA'nın amacı; BİT aracılığı ile etkili materyal kullanımını desteklemek, ihtiyaç duyulan her yerde BİT araçlarını kullanmak ve BİT'in öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunu sağlamaktır. EBA üzerinde her sınıf seviyesine uygun, güvenilir ve doğru e-İçerikler oluşturulmaya ve geliştirilmeye devam edilerek zenginleştirilmektedir.

Öğretmen ve öğrencilere farklı, zengin ve eğitici içerikler sunarak içerik ihtiyacını karşılayan, öğrencilerin bilgi alışverişine imkân sağlayan, bilgiyi yapılandırarak öğrenmek ve bilgidan bilgi üretmek için öğrencilere fırsatlar sunan EBA üzerinde, alan uzmanlarınca hazırlanan, e-İçerik sağlayan firmalardan ve e-İçerik geliştiren öğretmenlerden gelen içerikler ile sürekli büyüyen bir kaynak havuzu bulunmaktadır. E-İçerik üretimini yaymak, öğretmenlerin e-İçerik üreterek derslerinde aktif kullanmaları için çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Bu amaçla EBA üzerinde çeşitli içerik geliştirme araçları bulunmaktadır. Bu araçlar kullanılarak kullanarak video, animasyon ve etkileşimli içerikler üretilmektedir.

EBA platformu üzerinde yer alan EBA Ders modülü, bir öğretim yönetim sistemidir. Öğretmenlerin sürekli ve etkili olarak birbirleri ile işbirliği yapabilmeleri, öğrencileri ile eğitsel paylaşımlarda bulunabilmeleri için tasarlanmıştır. EBA Ders ile

öğretmenler, bulunduğu gruplar ile eğitsel etkinlikler düzenleyebilir, gönderilen çalışmaları sistem üzerinde bulunan detaylı raporlama sistemi ile öğrenci durumları sistem üzerinden takip edilebilmektedir. Öğrenciler ise EBA Ders ile sınıf arkadaşları ve öğretmenleri ile birlikte eğitsel tartışmalara girebilmekte, beraber çalışabilmekte, paylaşımda bulunabilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin gönderdiği ödev ve alıştırmaları sistem üzerinden yapabilir, istediği zaman dilediği konu ile ilgili çalışmalarını yapabilmektedir.

İçerik modülleri, öğretmen ve öğrencilerin yaptığı çalışmaları birbirleriyle paylaşması için kullanılan haber modülü; eğitsel videoların tek bir yerde toplandığı video modülü, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü arşivi, öğretmen ve öğrencilerin katkılarıyla gittikçe zenginleşen, harita, grafik vb. gibi materyallerin yer aldığı görsel modülü; sesli kitaplar, eğitici radyo programları, kişisel gelişim vb. gibi eğitsel içeriklerin yer aldığı ses modülü; derslerde kullanılacak ders kitaplarının PDF formatında bulunduğu kitap modülü; derslerde kullanılacak olan eğitim, kültür ve bilim dergilerinin bulunduğu dergi modülü; eğitim materyali olarak kullanılacak olan ödev, yazılı, plan vb. gibi materyallerin bulunduğu doküman modülünü içermektedir.

Yarışma modülü, EBA bünyesinde düzenlenen yarışmalara ait duyuruların takip edilebildiği, gerçekleşmiş olan yarışmalara ait ürünlerin paylaşıldığı; uygulamalar modülü, bireysel öğrenmenin geliştirilmesini amaçlayan, derslerde kullanılabilir, alanlarında uzman firmalar tarafından geliştirilen etkileşimli içerikleri içeren eğitim portallerinin bulunduğu; EBA Dosya modülü ise her öğretmen ve öğrencinin eğitsel materyallerini saklayabileceği bir bulut uygulaması olarak geliştirilmiştir.

2.2.4.3 Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitimi

FATİH Projesi'nin en önemli unsurlarından olan öğretmenlerin, proje süresince öğrenci öğrenmelerine rehberlik edecek niteliklere sahip olması önemli görülmektedir. Bu bileşen ile öğretmenlerin sınıflara sağlanan donanım altyapısını, eğitsel içeriklerin bulunduğu EBA'yı etkin biçimde kullanılmasının geliştirilmesi amacıyla yüz yüze ve uzaktan eğitim faaliyetleri planlanmıştır. Böylece öğretmenlerin

bilgisayar kullanımı konusunda bulunan yetersizliklerinin giderilmesi ve BİT'lerin ders esnasında etkili kullanımı hedeflenmiştir (FATİH, 2018; Ekici ve Yılmaz, 2013).

2.2.4.4 Bilinçli, Güvenli, Yönetilebilir ve Ölçülebilir BT Kullanımının Sağlanması

Bu bileşen ile öğrenme öğretme sürecinde sağlanan internet altyapısının bilinçli ve güvenli kullanılması ile ilgili çalışmaları kapsamaktadır. İnternet aracılığı ile birçok bilgiye hızlı erişim sağlanabilmekte fakat internet üzerinde eğitim ile ilgisi olmayan ve uygunsuz içerikler de bulunmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin bu tür içerikler ile karşılaşmaması için proje kapsamında bilinçli ve güvenilir internet ortamının sağlanması ve bu ortamın yönetilmesi planlanmıştır (Alkan, Bilici, Akdur, Temizhan ve Çiçek, 2011).

2.2.4.5 Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı

Bu bileşenin temel amacı; öğrenme öğretme sürecinin hedeflerine, uygun öğretim yöntemi kullanılarak geliştirilen öğretim uygulamaları etkinliklerine BİT araçlarının etkin şekilde kullanımının sağlanması olarak belirlenmiştir (FATİH, 2018). Bu doğrultuda ders esnasında BİT ve e-içeriklerin etkili kullanımı için hazırlanan materyallerin ders kitaplarına entegre edilerek akıllı tahta ve tablet bilgisayarlarda kullanılmak üzere z-kitapların oluşturulması planlanmaktadır (Ekici ve Yılmaz, 2013).

2.3 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu Modelleri

BİT'in öğrenme öğretme sürecinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi amacıyla entegrasyon sürecinin aşamalarının belirlenmesi veya sürecin açıklanması gerekmektedir. Bu amaçla geliştirilen bazı teknoloji entegrasyonu modelleri şu şekilde sıralanabilir (Mazman ve Usluel, 2011; Şimşek, 2016):

2.3.1 Beş Aşamalı Bilgisayar Teknolojileri Entegrasyonu Modeli

Toledo (2005) tarafından öğretmen yetiştirme programları için geliştirilen modelde okul, üniversite gibi kurumlar ve alt birimlerinin entegrasyon sürecinin hangi aşamasında bulduklarını, bulunulan aşamadan ileriye gitmek için rehber olmak amaçlanmıştır. Modelin beş aşaması şu şekilde açıklanmaktadır:

- Entegrasyon öncesi: Teknoloji kullanan öğretici sayısının az olmasıyla beraber, teknik destek ve altyapı eksikliği durumunun oluşması.
- Geçiş: Kurumsal öncülüğün artarak, öğretmen yetiştiricilerinin teknoloji entegrasyonuna yönelik tutum, ilgi ve vizyonunda artış olması durumudur.
- Geliştirme: Kurumda teknoloji entegrasyonuna yönelik görev paylaşımlarının başlaması, teknolojik araçların temin edilmesi, gelişim programının planlanması ve uygulanması aşamasıdır.
- Yayılma: Kurumda teknoloji entegrasyonunun başarıya ulaşması için gerekli olan yazılım ve donanıma yönelik gelişmelerin yapılması, teknoloji entegrasyonunun üzerinde olumlu tutum geliştiren ilişkilerin güçlendirilmesi, öğretmenlerin yeni teknik ve teknolojileri denemeye teşvik edilmesi aşamasıdır.
- Bütün sistem kapsamında entegrasyon: Her öğrenme ortamına BİT yerleştirilerek öğrenci ve öğretmenlerin entegrasyona yönelik ilgisinin artırılması aşamasıdır.

2.3.2 Sistemik Planlama Modeli

Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen bu modelde, BİT entegrasyonunun müfredat (makro), konu (meso) ve ders (mikro) olmak üzere üç seviyede gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir. Makro seviye; BİT'in tüm ders süreçlerine entegrasyonunun gerçekleştirilmesi, meso seviye; belirlenen kazanımlar çerçevesinde öğrenci öğrenmelerini arttırmak amacıyla BİT'in kullanılması, mikro seviye; BİT'i birkaç ders saati için belirli kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için kullanmak olarak tanımlanmaktadır. Sistemik planlama modeli ile BİT entegrasyonunun planlanması problem durumunun tanımlanması, öğrenme hedeflerinin belirlenmesi, kullanılması

gereken teknolojinin belirlenmesi, seçilen teknolojinin kullanılma gerekçelerinin belirlenmesi, teknolojinin kullanılmasına yönelik stratejilerin belirlenmesi, değerlendirme ve yansımının sunulması olmak üzere 7 adımda gerçekleşmektedir.

2.3.3 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Modeli

Shulman'ın (1986) "pedagojik alan bilgisi" kavramının öğretim teknolojileri ile birlikte kullanılmaya başlaması sonucunda Mishra ve Koehler (2006) tarafından ortaya konulan "teknolojik pedagojik alan bilgisi" kavramı, etkili BİT entegrasyonunu sağlamak için bir öğretmenin sahip olması gereken bileşenlerden oluşmaktadır. Bu model, teknoloji, pedagoji ve içerik bilgisi ve bunlar arasındaki ilişkileri açıklayan yedi bileşenden oluşan bir model olarak ortaya konulmuştur (Övez ve Akyüz, 2013). Öğretmenler içerik bilgisini aktarma sürecinde pedagojik bilgilerini teknoloji ile desteklemeleri ve bu bilgilere yeteri düzeyde hakim olmaları bu modele ilişkin entegrasyon göstergeleri olarak belirtilmiştir.

2.3.4 Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Jenerik Modeli

Wang (2008)'in, yapılandırmacılık, etkileşim ve yarar boyutları üzerine kurduğu, BİT araçlarının yararlı bir şekilde nasıl kullanılacağı temasıyla, BİT araçlarıyla zenginleştirilmiş bir ortamın getirdiklerini sosyal, pedagojik ve teknik boyut olmak üzere üç faktör ile inceleyen, öğrenme öğretme süreçlerine BİT entegrasyonunun sağlanmasına rehberlik etmeyi amaçlayan bir model olarak tanımlanmaktadır. Modelin temelini pedagoji ve sosyal etkileşim oluştururken teknoloji bu bileşenleri desteklemektedir.

2.3.5 E-Kapasite Modeli

Vanderlinde ve Braak (2010), öğretim programlarına BİT entegrasyonunu engelleyen faktörler kapsamında, okullardaki BİT entegrasyonunu geliştirmek ve sürdürülebilir bir ortam oluşturmayı amaçlayarak e-kapasite modelini geliştirmişlerdir. E-kapasite modelinde, BİT entegrasyonuna ilişkin çalışmalarda

okulun özelliklerine odaklanması gerektiğini savunulmaktadır. Ayrıca modelde BİT kullanımı bağımlı değişken olarak görmeyerek BİT kullanımı bir süreç olarak ya da farklı sonuçlara ulaştıran bağımsız değişken olarak ele alınmaktadır. Bu modelde teknolojinin entegrasyonu sürecinde okulun BİT imkanlarının ve öğretmenlerin BİT kullanım seviyelerinin uygun düzeyde olması ile birlikte öğrenme öğretme süreçlerinde BİT kullanılarak bu durumun sürdürülebilir bir hale getirilmesi önemli görülmektedir.

2.3.6 Eşmerkezli Halka Modeli

Tondeur, Valcke ve van Braak (2008) tarafından geliştirilen modelde, BİT entegrasyonu sürecinde BİT'in kullanılma amacı merkeze alınarak entegrasyon süreci okul ve öğretmen özellikleri ile yürütülmektedir. Burada BİT'in kullanılma amacını belirleyen yapılar okulun bağlamsal yapısı, okulun kültürel özellikleri, öğretmenin kültürel özellikleri ve öğretmenin yapısal özellikleridir. Öğretmenin yapısal özellikleri olan BİT araçlarını kullanma deneyimi, cinsiyet gibi faktörler; öğretmenin kültürel özellikleri olan öğretmenin öğrenmeye yönelik inanç, tutum ve yenilikçilik özellikleri; okulun bağlamsal özellikleri olan altyapı, uygun donanım ve yazılım temini; okulun kültürel özellikleri olan liderlik, BİT politikası, teknik destek, değişime açıklık gibi faktörler BİT entegrasyonunu etkileyen faktörler olarak görülmektedir. Yenilikçi, teknolojik nitelikleri yeterli olan öğretmenlerin bulunduğu, BİT entegrasyonu konusunda bir vizyona sahip olan okullarda BİT'in öğrenme öğretme süreçlerinde etkili olarak kullanılması, modelin entegrasyon göstergeleri olarak belirtilmiştir.

2.3.7 5N 1K Modeli

Haşlaman, Mumcu ve Usluel (2008) tarafından geliştirilen modelde teknoloji entegrasyonu ne, nerede, nasıl, ne zaman, niçin ve kim sorularından oluşan 5N1K soruları yardımı ile öğrenci öğrenmelerinin planlı ve sistematik bir şekilde geliştirilmesinde öğrenme için gerekli olan BİT kaynaklarının kullanılması ile uygun bir ortamın oluşturulmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Niçin ve kim soruları ile BİT araçlarının kullanımıyla ilgili entegrasyon sürecinin amaçlarına yanıt verilirken, nasıl,

nerede ve ne zaman soruları ile hangi BİT araçlarının kullanılacağı, hangi ortamda ne şekilde kullanılacağı ortaya çıkmaktadır. Böylece sistemli ve planlı bir öğrenme öğretme süreci oluşturularak öğrenci öğrenmelerinin artırılması hedeflenmektedir (Mumcu, 2018).

2.3.8 Teknoloji Entegrasyonunu Planlama Modeli

Roblyer (2008) tarafından tasarlanan modelde entegrasyon için gerekli olan koşullar ortaya konulmuştur. Bu koşullar Arkün Kocadere (2018) tarafından 3 fazda ele alınmıştır.

İki aşamadan oluşan birinci fazda öğretmenlerin teknopedagojik içerik bilgilerini ölçerek öğrenme öğretme sürecine teknolojiyi entegre etmede kendilerini ne derecede yeterli gördükleri ve öğretimsel ihtiyacın belirlenerek teknolojinin bu ihtiyacı karşılayabilecek bir araç olup olmadığı irdelenmektedir.

İkinci fazda ise ilk olarak öğrencilerin öğrenmeyi gerçekleştirip gerçekleştirmediğini anlamak amacıyla uygun değerlendirme yöntemlerinin kullanılması belirlenmektedir. Ardından yapılacak olan öğrenme sürecine yönelik entegrasyon stratejilerinin belirlenerek teknoloji entegrasyonu için uygun öğrenme ortamı hazırlanmaktadır.

Üçüncü fazda yapılan öğretim uygulamalarından sonra değerlendirme yapılarak öğrenme öğretme sürecinin başarılı olup olmadığı belirlenerek elde edilen sonuca yönelik sürecin geliştirilmesi için gerekli düzenleme işlemleri yapılmaktadır.

Bu modelde etkili BİT entegrasyonunun sağlanması için gerekli olan ön koşullar öğretmenlerin BİT konusunda yeterli olmaları, gerekli yazılım ve donanımlara erişimin sağlanabilmesi, uygun değerlendirme yöntemleri, teknik destek, öğretim programı desteği ve vizyon olarak belirtilmektedir (Eren ve Avcı, 2016; Orhan, 2015).

2.4 Planlama-Uygulama-Değerlendirme (PUD) Modeli

Yıldız (2013) tarafından geliştirilen ve entegrasyon sürecini tamamen ele alan PUD Modeli, üç ana başlıktan oluşmaktadır. Modele göre; yönetsel ve teknik destek, altyapı, öğretim programı desteği ve BİT becerileri bileşenleri sağlandıktan sonra entegrasyon süreci başlamaktadır. Bu bileşenlerin gerçekleşmesi sağlanarak BİT entegrasyonu için elverişli ortam oluşturulmaktadır.

2.4.1 Planlama Aşaması

Modelin Planlama aşaması “içeriğin düzenlenmesi”, “öğretim yöntemi seçimi” ve “uygun BİT seçimi” olmak üzere üç alt basamaktan oluşmaktadır. Bu aşamada gerçekleştirilecek entegrasyon sürecine ait öğretim araçlarının hazırlanması ve sürece ilişkin olarak atılacak adımların belirlenen amaç doğrultusunda planlanması gerekmektedir. Planlama aşaması, PUD modelinin en kuvvetli basamağı olarak görülmektedir.

2.4.1.1 İçeriğin Düzenlenmesi

Bu basamak, öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlamak amacıyla yapılacak olan öğretim uygulamalarına yönelik içeriklerin öğrenci seviyesine göre yapılandırılması süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte, seçilen kazanıma ait öğrencilerde var olan ön bilgiler, öğrencilerde bulunabilecek muhtemel kavram yanılgıları ve kazanıma ilişkin öğretim programında yer alan yönergeler dikkate alınarak içeriğin öğrenenin öğrenebileceği en uygun hale getirilmesi amaçlanmaktadır.

2.4.1.2 Öğretim Yöntemi Seçimi

Öğretim sürecinin kuramsal bir temele dayandırılarak uygun öğretim yöntemlerinin seçimi, yapılan öğretim uygulamalarını sürecini güçlü hale getirmektedir. Bu doğrultuda öğrenme öğretme sürecinde içeriğin öğrencilere aktarımını sağlamak amacıyla bir öğretim yöntemi seçilmesi gerekmektedir.

2.4.1.3 Uygun BİT Seçimi

BİT entegrasyonu gerçekleştirilirken kullanılacak olan uygun BİT'lerin seçilerek matematik öğretiminde etkili bir şekilde kullanılması önemli görülmektedir. Öğretim sürecinde kullanılacak uygun BİT'in seçimi için üç alt başlık bulunmaktadır:

- Erişim: Var olan altyapı, donanım ve yazılma uygun olan BİT'in seçilmesi gerekmektedir.
- Beceri: Öğrenen ve öğretmenin seçilen BİT'i kullanmakta yeterli becerilere sahip olması, yeni bir BİT kullanılması gerekiyorsa süreç öncesinde BİT araçlarının kullanımına yönelik becerilerin geliştirilmesi için çalışmalar yapılması gerekmektedir.
- İçeriğe ve Düzeye Uygunluk: Seçilen BİT araçlarının seçilen kazanım ve sınıf düzeyine uygun olması gerekmektedir.

2.4.2 Uygulama Aşaması

Öğrenme sadece derste gerçekleşmediğinden öğrenme öğretme süreci modelde ders öncesi, ders esnası ve ders sonrası olmak üzere bütüncül bir şekilde ele alınmıştır. Bu sürecin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla ÖYS'ler kullanılabilir. Bu sürecin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla ÖYS'ler kullanılabilir.

2.4.2.1 Ders Öncesi

Öğrencinin yapması gereken ön hazırlıkların öğretmen tarafından öğrenciye bildirildiği aşama olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada öğretmenler öğrencilere, derse gelmeden önce okuması gereken bir metin, izlemesi gereken video gönderebilmekte veya konuya ilişkin becerileri geliştirmek amacıyla etkinlikler sunabilmektedir.

2.4.2.2 Ders Esnası

Planlama aşamasında geliştirilen öğretim uygulamalarına uygun olarak sınıf içerisinde ders süresince geçen zaman olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada seçilen öğretim yöntemine uygun olarak, seçilen BİT'ler ile hazırlanmış olan öğretim uygulamalarının öğrenme öğretme sürecinde kullanılmaktadır.

2.4.2.3 Ders Sonrası

Sınıf içerisindeki ders sürecinin bitmesiyle, öğrencinin öğrenme süreciyle olan ilişkisinin sürdürülmesi amacıyla yapılan uygulamaların bulunduğu aşama olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada yüz yüze gerçekleştirilen derslerin sonrasında öğrencilerin gerçekleştirilen öğrenme öğretme süreci ile ilgisinin kesilmemesi amacıyla öğrencilerin soru sormaları, sorulmuş olan sorulara yanıt vermeleri, tartışma ortamına girmeleri sağlanmaktadır.

2.4.3 Değerlendirme Aşaması

Yapılan uygulamalara ilişkin sürecin nasıl işlediği, düzeltilmesi gereken noktaları belirlemek için yapılan değerlendirme, modelde hem planlama hem uygulama aşamalarında aktif olarak gerçekleştirilerek yapılmaktadır. Böylece süreç değerlendirmesi yapılarak bir sonraki aşamanın geliştirilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca farklı değerlendirme yaklaşımları kullanılarak değerlendirmenin güvenilirliği artırılabilir.

2.5 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Tenkoğlu (2017) yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında, fen bilimleri dersinde teknoloji entegrasyon matrisi modelinin öğrencilerin teknoloji standartları, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisini belirlemeye çalışmıştır. 95 öğrenci ile yürütülen çalışmada teknoloji entegrasyon matrisi modeline göre hazırlanan ders planları deney grubuna uygulanmış, kontrol grubunda ise ders

kitabında yer alan etkinliklere göre dersler yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin teknoloji standartları yeterliklerini arttırmış fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. uygulama sonucunda teknoloji entegrasyon matrisi modeline göre planlanan derslerin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarında artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydos (2015) yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında GeoGebra dinamik geometri yazılımının limit ve süreklilik öğretiminde kavramsal anlama ve matematiği öğrenmede teknolojinin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Üstün zekalı ve özel yetenekli 34 öğrenci ile yaptığı ön ve son test kontrol gruplu çalışmada ders süreci deney grubunda GeoGebra yardımıyla, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda akademik başarı ve tutum bazında deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubuna göre daha fazla gelişim gösterdiği görülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda, analiz konularının GeoGebra yardımı ile öğretilmesinin üstün zekalı ve özel yetenekli öğrenciler bağlamında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Aydoğan (2006) dinamik geometri yazılımlarının açık uçlu araştırmalarla birlikte 6. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve çokgenlerde eşlik – benzerlik öğrenimine etkisini araştırdığı yüksek lisans tezi çalışmasında 68 kontrol grubu 66 deney grubu öğrencisi ile çalışmıştır. Deney grubu öğrencilerine açık uçlu araştırmalar ile birlikte dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim gerçekleştirilirken kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemler kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucu dinamik geometri yazılımlarının, açık uçlu sorular ile birlikte öğrencilerin çokgenler ve çokgenlerde eşlik ve benzerlik konularındaki performanslarını arttırdığını göstermektedir.

Önür (2008) grafik hesap makineleri kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin doğrusal denklem grafiklerini çizme ve eğim konularındaki başarısı üzerine etkilerini araştırmayı amaçladığı yüksek lisans tezinde öntest-sontest deneysel desen kullanmıştır. Deney grubunda doğrusal denklem grafikleri ve eğim konusu grafiksel hesap makineleri kullanılarak anlatılırken, kontrol grubunda grafiksel hesap makineleri kullanılmadan anlatılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre grafiksel hesap makinelerinin öğrencilerin başarısı ve bazı yönlerden tutumları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Şahinoğlu (2012), yüksek lisans tezinde Moodle DYBS destekli matematik öğretiminin, öğrencilerin matematik başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkilerini belirlemeyi amaçlayan çalışmada; Moodle DYBS destekli matematik öğretime katılan öğrenciler ile geleneksel matematik öğretime katılan öğrencilerin eğitimden önceki ve eğitimden sonraki puanları arasındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini; Moodle DYBS destekli matematik öğretime katılan öğrenciler ile geleneksel matematik öğretime katılan öğrencilerin, eğitimden önceki ve eğitimden sonraki matematik dersine yönelik tutum puanları arasındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini; Moodle DYBS'nin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerin Moodle DYBS destekli matematik öğretime ilişkin olumlu yönde görüş bildirdiklerini belirlemiştir.

Tutgun ve Özdener (2011), BİT'in eğitime entegrasyonu çerçevesinde bilgisayar tabanlı öykü tamamlama çalışmasının, yazı yazma ve bilgisayar kullanım becerilerine etkisini incelemiştir. İlköğretim altıncı sınıfta bulunan 51 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrenciler üç gruba ayrılarak birinci grupta video ile desteklenmiş bilgisayar tabanlı, ikinci gruba metin tabanlı, üçüncü gruba ise görseller ile desteklenen bilgisayar tabanlı öykü tamamlama çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonrasında bilgisayar tabanlı gerçekleştirilen öykü tamamlama çalışması yazı yazma çalışmalarını ve bilgisayar kullanım becerilerini olumlu yönde etkilemiştir.

Aksoy (2007) bilgisayar cebir sistemleri kullanımının türev kavramının öğretiminde öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama, iletişim becerileri ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yaptığı doktora çalışmada, 43 öğrenci ile çalışmıştır. Bilgisayar cebir sistemlerinin etkisini incelemek için deney grubunda Maple kullanılarak öğretim yapılırken, kontrol grubunda ise sadece yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre bilgisayar cebir sistemi kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını ve kavramsal anlamalarını pozitif yönde etkilediği, deney ve kontrol gruplarında yapılan öğretimin ise matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öz (2015) yüksek lisans tezinde yedinci sınıf matematik dersinde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı GeoGebra kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına

etkisini incelemiştir. Toplam 37 öğrenci ile gerçekleştirdiği araştırmada deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yaklaşımı temel alınarak GeoGebra'nın kullanıldığı, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile dersler yürütülmüştür. Araştırma sonucunda dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra kullanılarak gerçekleştirilen derslerin öğrenci başarısını arttırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Baz (2016) yaptığı doktora çalışmasında, web tabanlı uyarlanabilir bir çevrimiçi öğrenme ortamının harmanlanmış öğrenme modeline uygun olarak tasarlanması ve öğrenci akademik başarısına etkisini araştırmıştır. Elde ettiği sonuçlara göre, öğrencilerin çoğu ilk defa çevrimiçi ortam kullandığını ve bu durumun onları kaygılandığı ancak çevrimiçi ortamı kullanmanın kendilerine fayda sağlayacağı görüşünü belirtmiştir. Ayrıca çevrimiçi öğrenme ortamı ilkelerine dayanarak hazırlanan öğretim yazılımının harmanlanmış öğrenme modeli ile kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin başarı puanları ile bilgisayar sunumları ve materyaller kullanılarak hazırlanan öğrenme ortamının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Usluel, Mumcu ve Demirarslan (2007) 590 öğretmen ile yürüttükleri çalışmada, entegrasyon sürecinde önemli rol oynayan öğretmenlerin BİT entegrasyonunun yaş, öğrenim düzeyi, BİT kullanım süreleri ve BİT kullanımları ile ilgili aldıkları eğitime göre farklılık gösterip göstermemeyi belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada, öğretmenlerin BİT'leri basit işlemlerde internet uygulamalarını kullandıkları; yaş, öğrenim düzeyi, BİT kullanım süresi, BİT üzerine alınan eğitime göre BİT entegrasyonu geliştirmeleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenler, sınıf içerisinde bilgisayar ve internet teknolojilerinin bulunmaması ve BİT'i nasıl kullanacaklarını bilmemelerini BİT entegrasyonu sürecinde karşılarına çıkan engeller olarak belirtmişlerdir.

Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz ve Ayas (2013), tablet bilgisayar ve etkileşimli tahta kullanımına ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşlerini araştırdığı çalışmada, öğrencilerin büyük çoğunluğunun sunum izleme, farklı içeriklere erişme ve video/animasyon izlemek amacıyla etkileşimli tahta kullandığı; öğretmenlerin büyük çoğunluğunun öğrencileri güdülemek, derse katılımı arttırmak, e-içerikleri öğrencilere

sunmak, sınıf içerisinde ortak etkinlik yapmak ve etkileşimli tahtanın yanı sıra beyaz tahtayı da kullandığı görüşünü belirtmiştir.

Doğan, Çınar ve Seferoğlu (2016), dünyada yer alan FATİH Projesi benzeri uygulamaların karşılaştırıldığı çalışmalarında, özellikle eğitsel ve teknik destek konularında birçok eksiğin olması sebebiyle teknoloji kullanımının zaman aldığına neden olduğu, projelerde öğretmenlerin BİT'e yönelik tutumları, bilgi ve becerilerinin dikkate alınmaması sonucu BİT'in okullarda etkili ve verimli bir şekilde kullanılmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım (2007) yaptığı çalışmada BİT entegrasyonu önündeki engellere yönelik olarak 402 öğretmen ile yürüttüğü çalışmada, öğretmenlerin teknolojiyi çalışma kağıdı ve test oluşturmak için kullandığı, öğretmenlerin hizmet içi eğitim konusunda var olan eksikliklerden dolayı ders esnasında teknoloji kullanımında zorlandıklarını belirlemiştir. Ayrıca öğrencilerin her birinin bilgisayar kullanarak ders içerisindeki öğretim uygulamalarına katılmalarıyla daha etkili bir öğrenme gerçekleşeceğini belirtilmiştir.

Çakır ve Yıldırım (2009) bilgisayar öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının okullarda başarılı BİT entegrasyonunu etkileyen faktörler hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunu etkileyen birçok faktörün olduğunu ortaya koymuştur. Bu faktörler, teknolojiye sınırlı erişim, sayıca fazla öğrenciye sahip sınıflar, donanım ve yazılım yetersizliği, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu konusundaki bilgilerinin yetersiz olması ve teknoloji entegrasyonuna yönelik tutumlarının düşük olması, zaman yetersizliği, teknolojik gelişmelerin takip edilmemesi olarak özetlenmektedir.

Kayaduman, Sırakaya ve Seferoğlu (2011), öğretmen yeterlikleri ve öğretmenlerin sınıflarda BİT kullanımı hakkındaki yeterlik durumları açısından FATİH Projesinin uygulanabilirliği tartışıldığı çalışmada FATİH projesinin amacına ulaşabilmesi için bilgisayar okuryazarlığının yaygınlaştırılması ve projenin uygulayıcıları olan öğretmenlere yönelik eğitimlerin sunulmasının hayati önem taşıdığı belirtilmektedir.

Türel (2012), etkileşimli tahtaların kullanımına yönelik ortaokullarda etkileşimli tahta kullanan 140 öğretmen ile yaptığı araştırmada alanlarında etkileşimli

tahta kullanırken yaşanabilecek olumsuz durumlara yönelik geliştirilen anket sorularını öğretmenlere yönelmiş ve öğretmenlerden bu teknolojiye yönelik olumsuz görüşlerini almıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin etkileşimli tahtaları öğrencilere yeteri kadar kullandırmamaları, materyal eksikliği, teknik ve pedagojik bilgi eksikliğinden yaşanan problemlerin olduğunu belirlemiştir.

Savaşçı Açıklan (2014), öğretmenlerin en çok kullandığı eğitimsel teknolojileri incelediği araştırmasında, 63 öğretmenden ideal bir okul ortamında seçilen herhangi bir konuya ilişkin ders planı hazırlamasını isteyerek katılımcılardan kullanacakları teknolojilerin seçilme sebebini açıklamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda, öğretmenlerin en çok tercih ettikleri öğretim teknolojisi aracının PowerPoint, en az kullanılan öğretim teknolojisi aracının ise video ve animasyonların olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu öğretim teknolojilerinin seçiminde kullanım kolaylığı ve uygun teknolojiden ziyade alışkın olunan teknolojik araçları seçtiği ortaya konulmuştur.

Tatar, Zengin ve Kağızmanlı (2013) matematik öğretmeni adaylarının dinamik matematik yazılımı ile etkileşimli tahtaların matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla 34 öğretmen adayı ile görüşmeler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan dinamik matematik yazılımı ve etkileşimli tahtanın dersleri görselleştirerek daha ilgi çekici bir öğrenme ortamı oluşturulmasına katkı sağladığı görüşüne ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları etkileşimli tahta ve dinamik matematik yazılımları kullanımının kalıcı öğrenmeyi geliştirdiği, öğrenmenin kolaylaştırıldığı, zaman tasarrufu sağladığı görüşlerini belirterek matematik öğretiminde kullanılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Atalay ve Anagün (2014) kırsalda çalışan sınıf öğretmenlerinin öğrenme öğretim süreçlerinde BİT kullanımı ile ilgili öğretmen, fiziki ortam, BİT araçlarının yeterliğine ve öğrenme öğretim sürecine BİT'in katkısına yönelik görüşlerin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak 11 sınıf öğretmeni ile görüşmeler yapmıştır. Araştırma sonucunda kırsalda görev yapan sınıf öğretmenleri BİT kullanımı konusunda kendilerini yeterli gördükleri, fiziki ortam ve BİT araçlarının ise yetersiz olduğu görüşünü ortaya koymuşlardır. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenler, BİT kullanımının öğrenme öğretim süreçlerine başarı, kolaylaştırıcılık, güdüleme, ilgi ve

dikkat sağlama, anlamlı öğrenme ve zaman tasarrufu konusunda katkı sağladığı görüşünü belirtmişlerdir.

Yüksel, Urhan, Özer ve Kocadere (2016) yaptıkları çalışmada, BİT entegrasyonu gerçekleştirmeye en çok ihtiyaç duyulan disiplinlerden birinin matematik olduğunu belirterek, BİT entegrasyonu gerçekleştirme sürecinde hangi araçların kullanılabilceğini belirlemiştir. Ancak BİT entegrasyonu sürecinde kullanılacak bir aracın teknolojinin sürekli gelişmesiyle birkaç yıl içerisinde zamanın gerisinde kalabileceği, önemli olan noktanın entegrasyon sürecinde kullanılacak olan materyallerin ihtiyaca göre seçilmesi, öğretimi kolaylaştıran ve iyileştiren araçların kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

Yıldız (2013), 5E öğrenme döngüsü modeli çerçevesinde BİT entegrasyonu sağlamaya yönelik hazırlanan öğrenme ortamında öğretmen adaylarının etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyonu gerçekleştirme süreçlerini incelemek amacıyla ilköğretim matematik öğretmen adayları ile birlikte bir dönem süren, BİT entegrasyonu sağlamaya yönelik ders planlarının hazırlandığı ve hazırlanan ders planlarının geliştirilen kontrol listeleri ile değerlendirildiği bir uygulama gerçekleştirmiştir. Yapılan uygulamalar sonrasında etkili matematik öğretimi, BİT entegrasyonu ve 5E öğrenme döngüsü modeli çerçevesinde gerçekleştirilen öğrenme sürecinin etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyonu sağlamaya yönelik ders planı geliştirme sürecini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sürece yönelik yapılan değerlendirme ile planlama, uygulama ve değerlendirme basamaklarından oluşan PUD modeli etkili BİT entegrasyonu gerçekleştirmek üzere bir model olarak ortaya konulmuştur.

2.6 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Keong, Horani ve Daniel (2005) tarafından matematik öğretiminde BİT entegrasyonunun gerçekleştirilmesini engelleyen durumların incelenmesi için yapılan çalışmada 6 ana engel tespit edilmiştir. Bu engeller, BİT'i içeren projeler için zaman eksikliği, BİT kullanımı için öğretmen eğitiminin yetersiz olması, BİT entegrasyonu için gerekli olan teknik desteğin yetersiz olması, bir ders içerisinde farklı BİT araçlarını kullanma güçlüğünün olması ve öğrencilerin evlerinde öğretim

materyallerine ulaşabilecek kaynaklarının olmaması olarak sıralanmıştır. Ayrıca çalışmada matematik öğretiminde en çok eğitim yazılımları ve sunum araçlarının kullanıldığı, matematik öğretmenlerinin en çok kelime işlem paketleri, elektronik tablolar, arama motorları ve sunum araçlarını sık bir şekilde kullandığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Zaranis (2014), BİT'in anaokulu öğrencilerinin basit matematiksel başarılarını geliştirip geliştirmediğini araştırdığı çalışmasında, geleneksel eğitim yöntemi ile BİT kullanımı ile gerçekçi matematik öğretiminin beraber kullanıldığı öğretim yöntemini karşılaştırmaktadır. 165 deney grubu, 170 kontrol grubu öğrencisi ile yapılan çalışmada, öntest sontest deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonunda BİT kullanımının anaokulu öğrencilerinin matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Venkatesh, Rabah, Fusaro, Couture, Varela ve Alexander (2016), Web 2.0 çağında öğretim elemanları ve öğrencilerin ders verimliliği ve teknoloji entegrasyonu algılarına etki eden faktörleri belirlemenin amaçlandığı çalışmada 12 Quebec üniversitesini kapsayan öğretmen ve öğrenciden teknoloji entegrasyonu ve eğitim psikolojisine yönelik veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler için BİT kullanımının, yapılandırıcılığın, etkileşimli öğretim biçimlerinin sınıf öğrenme algısında olumlu etkisinin çok güçlü biçimde öngörüldüğü ortaya konulmuştur. Ayrıca öğrenciler için uyarıcıların bulunduğu derslerin öğrenci öğrenmelerinin değer kazanmasında başlıca etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Lu (2008), İngiltere ve Tayvan'da ortaöğretimde çalışan dört matematik öğretmenin cebir ve geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra'nın kullanım amaçlarını ve GeoGebra'nın kullanımına bağlı olarak teknoloji ve GeoGebra kavramlarının neler olduğunu araştırdığı çalışmasında, araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin GeoGebra dinamik geometri yazılımını teknolojik bir araç olarak değil öğrenciler için bir öğrenme ortamı olarak gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin faydalandığı noktaların matematiği anlamlandırma sürecinde GeoGebra'nın görselleştirme sağlaması ve matematiksel ilişkileri kavramsallaştırması olduğunu belirlemiştir. Ayrıca öğretmenlerin GeoGebra dinamik geometri yazılımını sıklıkla ders içi etkinlik ve materyal hazırlama gibi sebeplerle kullandığı görülmüştür.

Dikovic (2009b), Matematik II dersini alan 31 öğrenciyle, GeoGebra'nın analiz konularının öğretiminde kullanılmasının etkisini üzerine yaptığı çalışmada öncelikle öğrenciler analiz dersini geleneksel yöntemlerle görmüştür. Daha sonra bu öğrenciler GeoGebra'nın kullanıldığı ortama katılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda GeoGebra etkinliklerinin öğrencilerin analiz konularını anlamada olumlu katkısı olduğu saptanmıştır. Ayrıca GeoGebra'nın matematik sürecini görselleştirdiği görülmüştür.

Chrysanthou (2008), öğrencilerin GeoGebra kullanılarak hazırlanmış olan matematik derslerinde gösterdiği davranışları incelediği çalışmada 16 öğrenci ile öğrenci öğrenmelerini destekleyecek nitelikte zengin matematik ortamı oluşturularak uygulama gerçekleştirmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin GeoGebra kullanılarak gerçekleştirilen derslerde öğrencilerin derse katılımı daha istekli olduğu görülmüştür.

Jones (1997), araştırmasında Cabri dinamik geometri yazılımı ile 12 yaşındaki öğrencilerin Cabri'deki geometrik ilişkileri nasıl belirleyeceğini öğrenmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda araştırmacı, Cabri'nin matematiksel fikirlerin ifade edilmesi için gerekli matematiksel dilin belirli unsurlarını sağlamasına rağmen, öğretmenin öğrenme ortamında öğrencileri yönlendirmesinin gerektiğini savunmaktadır.

Wilson'a (2005) göre öğrenme öğretme sürecinde BİT kullanıldığında öğrenci ve öğretmenlerin farklı rolleri olmaktadır. Öğretmenler, geleneksel öğretimde olduğu gibi her şeyi öğretmek zorunda kalmamaktadır. Çünkü BİT ile öğrenciler düşünmeye sevk edilerek yeni fikirler oluşturmalarına ortam sağlanmakta ve oluşturdukları fikirleri deneme ortamı sağlayarak öğrenme öğretme sürecinin bir parçası olması sağlanmaktadır.

Schwartz (1993) uygun şekilde tasarlanmış öğrenme ortamlarının, öğrencilerin problemlerin nasıl bir sorun teşkil ettiğini anlamalarına yardımcı olduğunu söylemektedir. Bu durum öğrencilerin varsayımlarda bulunarak keşfetmelerine imkan vererek, öğrencilerin tümevarımsal düşünerek problem çözme ve matematiksel genellemeleri yapmalarını sağlamaktadır.

Tall ve Chea (2001) yaptıkları çalışmada bilgisayar yazılımları kullanarak sembolik fikirlere görsel anlam vermek ve daha fazla genelleme sağlamak için

deneysel bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışma sonunda bilgisayarların görsel ve sayısal yönler arasında bağlantı kurduğuna yönelik bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin problemleri çözerken geometrik değil cebirsel düşünmeyi tercih ettiği ve grafiksel sunumları kullanan bilgisayar destekli öğrenmenin sezgisel düşünmeyi kolaylaştıran ortamlar sunarak öğrencilerin matematiksel anlayışlarını geliştirebildiği varsayımı kullanılmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada karma yöntem araştırmalarından iç içe desen çalışmanın modeli olarak benimsenmiştir. İç içe desen, nicel veya nitel desenlerin bir araya getirildiği bir yaklaşımdır. Farklı soruların cevaplanması gereken durumlarda tek bir veri seti yeterli olmamaktadır. Bu gibi durumlarda iç içe desen kullanılabilir. İç içe desenin kullanıldığı çalışmalarda, nicel araştırmalar arasında yer alan deneysel çalışmaların içerisine nitel bir aşama veya nitel araştırmalar arasında yer alan durum çalışması içerisine nicel bir aşama eklenebilmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2014; Greene, 2007).

Araştırmanın nicel kısmında uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisini belirlemek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen daha önce oluşturulmuş gruplardan rastgele seçim ile birinin deney grubu, diğerinin de kontrol grubu olarak atandığı; uygulama öncesinde gruplara ön test uygulanan; uygulama sırasında sadece deney grubunda özel bir müdahale yapılırken kontrol grubuna deneysel hiçbir müdahalenin olmadığı; uygulama sonrasında gruplara son test uygulanan bir desendir (Çepni, 2014). Uygulamada kullanılan materyallere yönelik olarak öğrencilerin motivasyonlarını belirlemek için aynı modelden yararlanılmıştır.

Araştırmanın nitel kısmında bir takım olayların dayandığı sebeplerin gerçek yaşam içerisinde çalışan, birden çok veri kaynağı ve kanıtın bulunduğu durumlarda kullanılan durum çalışmasından yararlanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yapılan uygulamaya ilişkin öğrencilerin görüşlerinin alınması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, araştırmacının soruları önceden hazırlayıp görüşme sırasında kişilere bir takım esneklikler sağlayarak konu ile ilgili yönlendirmeler yapabildiği görüşme türüdür (Ekiz, 2015). Bu doğrultuda PUD modeli çerçevesinde gerçekleştirilen öğretime yönelik öğrenci görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılarak elde edilmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Tekirdağ ili Kapaklı ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 101 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunun seçileceği okul seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi; deney, kontrol ve pilot çalışma grupları ise rastgele örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Ekiz'e (2015) göre uygun örnekleme, araştırma yapılacak grupların araştırma sürecine daha kolay katılabilmesi ya da daha ulaşılabilir olmasıdır. Rastgele örnekleme yönteminde tüm grupların araştırma için seçilme olasılığı aynıdır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Araştırmada uygun örnekleme yönteminin seçilme nedeni bu yöntemde zaman ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimden seçilmesidir. Çalışmada PUD modeli kullanılarak gerçekleştirilecek olan öğretim uygulamaları BİT entegrasyonunun temel bileşenlerinden olan teknik destek, yönetsel destek ve altyapı (Yıldız, 2013) gibi unsurlar göz önüne alınarak araştırmacının çalıştığı kurumda öğrenim gören öğrencilerin seçilmesi uygun görülmüştür. BİT entegrasyonu için önemli olan öğretim ortamı koşullarına yönelik okul idaresi desteği, teknik konular için bilişim öğretmeni desteği alınmıştır. Ayrıca çalışmanın gerçekleştirildiği okulda FATİH projesi kapsamında yerleştirilen etkileşimli tahtalar, kablolu/kablosuz internet bağlantısı bulunmaktadır. Bunun yanında araştırmacının çalıştığı kurumda çalışmanın gerçekleştirilmesi ile öğrencilerin doğal ortamlarının etkilenmemesini sağlamak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda ilgili okulda yer alan 12 altıncı sınıf arasından 4 şube beşinci sınıf matematik dersi başarı ortalamaları dikkate alınarak seçilmiştir. Seçilen 6/A, 6/B, 6/C ve 6/D sınıflarının beşinci sınıf matematik dersi karne notları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Grupların beşinci sınıf matematik dersi yıl sonu başarı notları ortalaması ve standart sapma değerlerine ilişkin betimsel veriler.

Şube	N	\bar{X}	SS
6/A	34	74.73	13.909
6/B	33	75.40	13.153
6/C	34	72.84	14.116

Tablo 3.1: (Devamı).

6/D	34	74.29	13.553
-----	----	-------	--------

Tablo 3.2: Grupların beşinci sınıf matematik dersi başarı ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ANOVA sonuçları.

Varyans kaynağı	KT	Sd	F	p
Gruplar arası	118.59	3		
Grup içi	24558.39	131	.211	.889*
Toplam	24676.99	134		

*p > .05

Tablo 3.1 incelendiğinde sınıfların 5. sınıf matematik dersi puan ortalamalarının 6/A sınıfı için $\bar{x} = 74.73$, 6/B sınıfı için $\bar{x} = 75.40$, 6/C sınıfı için $\bar{x} = 72.84$, 6/D sınıfı için $\bar{x} = 74.29$ puan olduğu görülmektedir. Belirlenen aritmetik ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığı için yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde şubelerin yakın seviyede matematik bilgi düzeyine sahip olduğunu ve beşinci sınıf matematik dersi ortalama puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($F_{(3-131)} = 0.211$; $p > .05$).

Bu doğrultuda çalışma için deney, kontrol ve pilot grupların belirlenmesi amacıyla rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak; 6/C sınıfı pilot (N=34), 6/B sınıfı deney (N=33) ve 6/D sınıfı kontrol (N=34) grubu olarak seçilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımı Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Tablo 3.3: Çalışma gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı.

Sınıflar	Cinsiyet				Toplam N
	Kız		Erkek		
	N	%	N	%	
A	14	41	20	59	34
B (deney)	16	48	17	52	33
C (pilot)	16	47	18	53	34

Tablo 3.3: (Devamı).

D (kontrol)	15	44	19	56	34
Toplam	61	45	74	55	135

Tablo 3.3'te yer verilen dağılım incelendiğinde pilot çalışma grubunda 34 öğrenci, kontrol grubunda 34 öğrenci, deney grubunda 33 öğrenci yer aldığı görülmektedir. Pilot grubundaki öğrencilerin %47'si kız, %53'ü erkek, deney grubundaki öğrencilerin %48'i kız, %52'si erkek, kontrol grubundaki öğrencilerin %44'ü kız, %56'sı erkektir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilere bakıldığında ise çalışmaya 47 kız, 54 erkek olmak üzere 101 öğrenci katılmıştır.

Araştırmanın amacı çerçevesinde PUD modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerden gönüllülük esasına bağlı olarak seçilen 8 kız 2 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci ile öğretim sürecine ilişkin görüşlerin belirlenmesi için yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğrencilerin yapılan öğretim sonrasındaki başarı düzeylerini ve kalıcılığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen 14 açık uçlu sorudan oluşan başarı testi ön test – son test olarak uygulanmıştır. Yapılan öğretimde kullanılan materyallere yönelik olarak öğrencilerin motivasyonlarını belirlemek amacıyla Keller (1987) tarafından geliştirilen, geçerlik ve güvenirlik çalışması ve Türkçe'ye uyarlaması Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından yapılan “Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği” (ÖMMÖ) kullanılmıştır. Ayrıca yapılan öğretim sürecine ilişkin öğrencilerin görüşlerini belirlemek için veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış “görüşme formu” kullanılmıştır. İlgili ölçeklere ilişkin ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.3.1 Başarı Testi

Altıncı sınıf matematik dersi öğretim programı Geometri ve Ölçme öğrenme alanı Alan Ölçme alt öğrenme alanı ve MEB tarafından hazırlanmış olan EBA (2018) bünyesinde bulunan İçerik Üretim Sistemi - Kazanım ve Bileşenleri bölümü dikkate alınarak açık uçlu sorulardan oluşan başarı ölçeği oluşturulmuştur.

Belirlenen dört kazanım ve kazanım bileşenleri doğrultusunda ilgili literatür ve öğretim programı (MEB, 2013) incelenerek kazanım bileşenlerini ölçen sorular hazırlanmıştır. Başarı testinin kapsam geçerliğini belirlemek için 2 matematik eğitimi alan uzmanı ve 3 ilköğretim matematik öğretmenin görüşlerine başvurularak soruların açıklığı, Türkçe yazım kurallarına uygunluğu, kazanımlara uygunluğu yönünden görüşleri alınmıştır. Her madde uzmanlar tarafından “madde hedeflenen yapıyı ölçüyor”, “madde yapı ile ilişkili ancak gereksiz”, “madde hedeflenen yapıyı kısmen ölçüyor”, “madde hedeflenen yapıyı ölçmez” şeklinde derecelendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda her maddeye ait kapsam geçerlik oranları elde edilmiştir. Kapsam geçerlik oranları, maddeye ilişkin “gerekli” şeklinde görüş belirten uzman sayısının maddeye ilişkin görüş belirten uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile elde edilmiştir.

$$KGO = \frac{N_G}{N/2} - 1 \text{ (Yurdugül, 2005)}$$

İlgili maddelere “gerekli” görüşünü belirten uzman sayısı N_G , maddeye ilişkin görüş belirten uzman sayısı N ile gösterilmiştir. Eşitlikten elde edilen KGO değeri 0 veya negatif ise madde ölçekten atılmış, değer pozitif ise $\alpha = .05$ anlamlılık düzeyinde KGO minimum değeri .78 (Veneziano ve Hooper, 1997) ve üstü için anlamlı kabul edilerek madde ön deneme ölçeğine dahil edilmiştir. Maddelere ilişkin elde edilen tüm KGO değerlerinin ortalaması alınarak ölçeğin tamamına ait Kapsam Geçerlik İndeksi hesaplanmıştır. Ölçeğin $KGI > KGO (.78)$ kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uzman görüşlerine göre elde edilen KGO değerine bakılarak 1. ve 16. maddeler başarı ölçeğinden çıkartılmış, 14 maddeden oluşan ön deneme ölçeği elde edilmiştir. Ön deneme ölçeğinde yer alan soruların anlaşılabilirliği, açıklığı ve şekillerin anlaşılabilirliği açısından değerlendirmesi amacıyla 69 yedinci sınıf öğrencisine

uygulanmıştır. Öğrenciler tarafından cevaplanma süresi 60 dakika olan ölçekte soruların anlaşılmasında herhangi bir sorun yaşanmadığı görülerek 14 maddelik başarı ölçeğine son hali verilmiştir (Ek A).

Başarı testinden elde edilen sonuçlar doğru cevaplar için 1, yanlış cevaplar için 0 olarak kodlanmıştır. Başarı testinden minimum 0, maksimum 14 puan alınabilmektedir.

Başarı testi uygulama öncesi ve sonrası ön-son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Ayrıca elde edilen ölçek yapılan uygulamanın kalıcılığına etkisini belirlemek amacıyla uygulamadan 2 ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

3.3.2 Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği (ÖMMÖ)

İlgili kazanımların PUD modeli temel alınarak geliştirilen öğretim sürecinde kullanılan materyallere yönelik öğrenci motivasyonlarını ortaya koymak amacıyla Keller (1987) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlaması için geçerlik ve güvenilirlik çalışması Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından yapılan "Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır (Ek B). 5'li likert tipte olan ölçek, dikkat-uygunluk ve güven-tatmin olmak üzere iki faktörden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan 1-11. maddeler dikkat-uygunluk faktörü, 12-24. maddeler güven-tatmin faktöründe yer almaktadır. Bu faktörlerin güvenilirlik katsayısı sırasıyla 0.79 ve 0.69 olarak hesaplanmıştır. Tüm ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.83 olarak tespit edilmiştir (Kutu ve Sözbilir, 2011).

3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Belirlenen kazanımlar çerçevesinde PUD modeli temel alınarak geliştirilen öğretim uygulamalarına ilişkin deney grubu öğrencilerinin öğretimi nasıl değerlendirdikleri hakkındaki öğrenci görüşleri görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Bu amaçla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacının soruları önceden hazırlayıp görüşme sırasında kişilere

bir takım esneklikler sağlayarak konu ile ilgili yönlendirmeler yapabildiği görüşme türüdür (Ekiz, 2015).

Yarı yapılandırılmış görüşme formunu geliştirmek için öncelikle literatür taraması yapılarak 6 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzunda bulunan sorular kapsama uygunluk, anlaşılabilirlik ve seviyeye uygunluk açısından değerlendirmek üzere 2 matematik eğitimi alan uzmanı ve 3 ilköğretim matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonrası uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulan maddelerden bazıları elenmiş, bazılarında ise anlatım bakımından gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun uygulanabilirliğini ve işlevselliğini belirlemek amacıyla üç altıncı sınıf öğrencisi ile pilot görüşmeler yapılmıştır. Pilot uygulama ile öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmayan sorular yeniden gözden geçirilerek bazı sorulara ayrıntılı bilgi edinmeyi amaçlayan ek sorular eklenmiştir. Yeniden uzman kontrolünden geçen 3 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formuna son hali verilmiştir (Ek C).

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğrencilere Moodle üzerinde etkileşimli uygulamalar ve GeoGebra uygulamaları ile hazırlanan ders materyallerine yönelik olarak kullanılan materyallere ilişkin deneyimleri, bu deneyimden hoşlanıp hoşlanmadıkları, kullanılan materyallerin matematik öğretim sürecinde kullanılmasına yönelik düşünceleri ve zorlandıkları ya da en çok hoşlandıkları noktaların neler olduğuna yönelik sorular yöneltilmiştir.

3.4 Veri Toplama Süreci

Araştırma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Tekirdağ ili Kapaklı ilçesinde bulunan bir devlet okulundaki 101 öğrenci ile daha önce belirtilmiş olan amaç doğrultusunda ilgili kazanımlar çerçevesinde yürütülmüştür. Deney uygulamasının yapılabilmesi için Tekirdağ İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır.

PUD modeli çerçevesinde geliştirilen matematik öğretimi uygulamaları, 5E öğrenme döngüsü kontrol listesi (Ek D), öğrenme öğretme süreçlerine BİT entegrasyonu kontrol listesi (Ek E) ve etkili matematik öğretimi kontrol listesi (Ek F)

ile değerlendirilmek üzere 2 matematik eğitimi alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Pilot uygulamaya yönelik kontrol listelerinden alınan puanlar doğrultusunda alınan görüş, öneri ve eleştiriler göz önüne alınarak öğretim uygulamaları düzenlenmiştir. Araştırmada kullanılacak olan ölçme araçlarının ve geliştirilen öğretim uygulamalarının pilot uygulamaları yapılmış, uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler ile son halleri verilmiştir.

Öğrencilere yapılacak çalışma hakkındaki bilgiler verildikten geliştirilen başarı testi uygulama süreci öncesinde deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulamasından sonra deney grubunda belirlenen kazanımlar çerçevesinde PUD modeli temel alınarak geliştirilen öğretim uygulamaları yapılırken, kontrol grubunda Ortaokul Matematik Öğretim Programı'nda yer alan yönergeler dikkate alınarak ders kitabında bulunan etkinlikler çerçevesinde öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Yapılan öğretim sonrasında öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi son test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından 2 ay sonra kalıcılığa etkisini belirlemek amacıyla başarı testi bir kez daha deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Yapılan öğretimde kullanılan materyallere yönelik deney grubu öğrencilerinin motivasyonlarını belirlemek amacıyla ÖMMÖ son test olarak kullanılmıştır. Öğretim sonrasında deney grubu öğrencilerinin geliştirilen öğretim uygulamaları ve öğretim sürecine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile gönüllü öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

3.5 PUD Modeline Dayalı Öğretim Uygulamalarının Geliştirilmesi

Çalışmada kullanılacak öğretim uygulamalarına yönelik içerik geliştirilirken Yıldız (2013) tarafından geliştirilen etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyonu modeli olan PUD modeli temel alınmıştır. Bu doğrultuda içeriğin geliştirilme süreci şöyledir:

3.5.1 Planlama Aşaması

3.5.1.1 İçeriğin Düzenlenmesi

Planlama aşamasının içeriğin düzenlenmesi bölümünde araştırmanın amacı kapsamında seçilen kazanım ve sınıf düzeyi, seçilen içeriğe ait öğrenen ön bilgileri, konuya ilişkin literatürde tespit edilen kavram yanılgıları, Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki öneriler dikkate alınarak düzenlenerek içeriğin öğrenenin öğrenebileceği en uygun hale getirmek hedeflenmiştir.

Bu doğrultuda Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, Geometri ve Ölçme öğrenme alanı, Alan Ölçme alt öğrenme alanında yer alan kazanımlar ve kazanım bileşenleri Tablo 3.4'te verilmiştir (EBA, 2018).

Tablo 3.4: Kazanımlar ve kazanım bileşenleri.

Kazanım numarası	Kazanım	Kazanım Bileşenleri
6.3.2.1.	Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.	Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizme. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturma.
6.3.2.2.	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Paralelkenarın alanını hesaplama. Paralelkenarın alanı ile ilgili problem çözme.
6.3.2.3.	Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.	Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizme. Üçgenin alan bağıntısını oluşturma.
6.3.2.4.	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Üçgenin alanını oluşturma. Üçgenin alanı ile ilgili problem çözme.

Tablo 3.4 incelendiğinde belirlenen üç kazanıma ait kazanım bileşen sayısının 8 olduğu görülmüştür. Ortaokul 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2013) seçilen kazanımlara ilişkin açıklama ve öneriler şu şöyledir:

- Noktalı kâğıt veya kareli kağıtta paralelkenarın bir kenarına ait yüksekliği çizmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
- Paralelkenarın alan bağıntısı oluşturulurken dikdörtgenin alan bağıntısından yararlanılabilir.
- Kare ve dikdörtgenin, paralelkenarın özel durumları olduğu vurgulanır.
- Üçgenin alan bağıntısı oluşturulurken paralelkenar veya dikdörtgenin alan bağıntılarından yararlanılabilir.

Öğrencilerin belirlenen kazanımları gerçekleştirebilmesi için alan ölçme birimi olan santimetrekare, metrekaresi gibi birimleri anlamlandırabilmesi amacıyla birimkare kavramını anlamlandırmaları gerekmektedir (Baykul, 2016).

Seçilen kazanımlara ait literatürde yer alan kavram yanlışları incelendiğinde yükseklik ve alan ölçme konusuyla ilgili bazı kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Öğrencilerin genellikle paralelkenarı şekil olarak bildikleri fakat kavramsal olarak bilmedikleri görülmektedir. Ayrıca paralelkenarda yükseklik kavramına ilişkin olarak, yüksekliği köşegen gibi düşünme veya yüksekliği paralelkenarın bir köşesinden karşısındaki kenara çizilen herhangi bir uzunluk olarak görülmesi durumuna da rastlanmaktadır. Alan ölçme konusunda ise öğrenciler kare birimler ile alan kaplama yapılırken öğrenciler bu durumu oyun gibi algılayarak kaplama işlemi ile alan kavramı arasında bağlantıyı düşünmeye odaklanmamaktadır. Böylece alanın matematiksel yapısından çok gösterim biçimi ön plana çıkmaktadır. Alan ölçümü yapılırken öğrenciler hangi şeklin alanı ölçülüyorsa aynı şekilsel birimleri kullanarak alan ölçmeye çalışmaktadır. Ayrıca öğrencilerin bir şekli parçalarına ayırarak elde edilen parçaların farklı bir biçimde birleştirilmesiyle oluşturulan şeklin alanını değiştiğine inanmak gibi hatalı düşüncelerde bulunabilmektedir. Bunun yanında öğrenciler çevre ölçme ve alan ölçmeyi karıştırmaktadır (Zembat, 2012; Dağlı, 2010; Şişman ve Aksu, 2009). Tespit edilen bu kavram yanlışları çerçevesinde öğrencilerin psikolojik kavram yanlışlarının bulunup bulunmadığı öğretim süreci öncesinde oluşturulan karikatürler çerçevesinde incelenmiştir.

3.5.1.2 Öğretim Yöntemi Seçimi

Önerilen model çerçevesinde öğrenme öğretme sürecinin kuramsal bir temele dayandırılarak geçerliği olan öğretim yöntemlerinin kullanılması yapılan öğretim uygulamaları sürecini güçlü hale getirmesi ve teknoloji entegrasyonu ile yapılandırmacılık kuramının birlikte daha etkili olması (Yıldız, 2013; Aldoobie, 2015; Cox ve Cox, 2009) sebebiyle 5E öğrenme döngüsü modeli temel alınmıştır.

Bu doğrultuda içerik konusunda yapılan düzenlemeler modelin gereklilikleri çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Seçilen BİT ve 5E öğrenme döngüsünün girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamakları çerçevesinde dinamik uygulamalar, animasyonlar, videolar, değerlendirmeye yönelik etkileşimli uygulamalar ve yönlendirilmiş keşif çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerik Moodle ÖYS'ye eklenerek çevrimiçi ortama aktarılması sağlanmıştır.

3.5.1.3 Uygun BİT Seçimi

Öğretim sürecinde kullanılacak BİT'in seçiminde erişim, beceri, içeriğe ve düzeye göre uygunluk kriterleri göz önünde bulundurulması önerilmektedir (Yıldız, 2013). Bu doğrultuda çalışmanın gerçekleştirileceği okulun bilişim teknolojileri sınıfı, her sınıfta etkileşimli tahta ve internet erişimi bulunan bir kurum olmasına dikkat edilmiştir. Derslerin gerçekleştirildiği bilişim teknolojileri sınıfında 15 adet bilgisayar, 1 etkileşimli tahta ve yüksek hızlı internet altyapısı bulunmaktadır. Ders esnasında kullanılacak olan öğretim uygulamalarının bir çatı altında toplanması, sistematik ve planlı bir öğrenme ortamı oluşturulması amacıyla Moodle kullanılmıştır. Moodle; ücretsiz, açık kaynak kodlu, birçok farklı materyal türünün sistem üzerine eklenmesini destekleyen, eklenen içerikleri farklı şekillerde düzenleyebilen araçlar içermesi sebebiyle tercih edilmiştir. Bilgisayarlar, okulda görev yapan BT öğretmeni tarafından gerekli yazılım ve donanım güncelleştirmeleri yapılarak, Moodle üzerine yerleştirilen içerikleri çalıştırabilecek düzeye getirilmiştir.

Öğretim süreci boyunca etkileşimli tahta, bilgisayar, GeoGebra dinamik geometri yazılımı, web 2.0 araçları (dijital hikâyeler, videolar, animasyonlar, oyunlar)

gibi BİT kaynakları kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan GeoGebra yazılımı, dinamik geometri yazılımının bir grafik hesap makinesine oranla daha kullanışlı olması; Türkçe dâhil olmak üzere birçok dil desteği ve basit bir ara yüze sahip olması; öğrencilerin uygulamada bulunan araçları etkin bir şekilde kullanarak, nesneleri sürükleyerek ve sürgüleri kullanarak matematiksel ilişkileri dinamik olarak keşfetmesine yardımcı olması; dinamik çalışma sayfalarında seçili araçların kullanılabilmesi, GeoGebra yazılımını ilk defa kullanacak olan öğrenciler için önceden eğitici çalışma yapılmasına gerek olmaması ve çalışma sayfalarının dinamik çalışma sayfası olarak isimlendirilen HTML sayfalarına dönüştürülerek Moodle üzerinde yer alan içerik sayfalarına kolayca gömülerek eklentinin tüm web tarayıcılarında çalışabilmesi sebebiyle seçilmiştir (Dikovic, 2009a; Hohenwarter ve Fuchs, 2004; Hohenwarter ve Jones, 2007; Hohenwarter ve Hohenwarter, 2011).

Web 2.0 araçları; içerik oluşturulabilen veya var olan içeriğe katkıda bulunarak düzenlenebilen araçlardır (Atıcı ve Yıldırım, 2010). Bu araçların temel kullanım amacı; kişilerin teknik engellerle karşılaşmasını ortadan kaldırmaktır (Horzum, 2010). Hazırlanmış olan günlük yaşam problemlerinin görselleştirilmesi ve hikayeye dönüştürülmesi için animasyon hazırlama web 2.0 araçlarından olan Animaker kullanılmıştır. Animaker ile sistem üzerinde var olan şablonlar kullanılarak farklı animasyonlar oluşturulabilmektedir. Sade bir ara yüzü ve basit kullanımı olan bu yazılım, ses ve görsel ekleyerek şablon oluşturabilme imkânı sunması sebebiyle seçilmiştir.

Uygulamanın yapıldığı okulun her sınıfında FATİH Projesi kapsamında temin edilen etkileşimli tahta bulunmaktadır. Etkileşimli tahta; e-içerik, medya ve her türlü yazılımın çalıştırılabildiği bir elektronik araçtır (MEB, 2018). Bu aracın etkili kullanımı için öğretmenlere yönelik yazılımlar geliştirilmiştir. Antropi Teach, FATİH Projesi ile birlikte gelen etkileşimli tahtalarda yer alan; kullanımı basit bir ara yüze sahip, her türlü platform üzerinde çalışabilen, doküman aktarma hızı yüksek olan bir yazılım olarak öne çıkmaktadır (Antropi Teach, 2018). Yapılan uygulamaları öğrenciler bilgisayarlar ile yürütürken gerekli açıklamaların, yönlendirmelerin ve uyarıların yapılması için etkileşimli tahta üzerinde de Antropi Teach programı kullanılarak uygulamalar hazır şekilde bulundurulmuştur.

Öğretim uygulamalarını gerçekleştiren öğretmen ilgili teknolojileri matematik dersinde kullanma konusunda lisans ve lisansüstü düzeyde eğitim almıştır. 21. yüzyılda doğan, doğar doğmaz teknoloji ile tanışan, hayatının içerisinde sürekli yeni teknolojiler yer alan dijital yerli (Bilgiç, Duman ve Seferoğlu, 2011) çocuklardan oluşan sınıflarda her öğrencinin en az iki yıldır etkileşimli tahta kullanma tecrübesine sahip, evlerinde bilgisayarı ve internet erişimi bulunan bir profile sahip oldukları bilinmektedir. Bu durum yapılacak olan uygulamalarda kullanılacak olan BİT'lere ilişkin öğrenci becerilerinin yeterli olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilere sunulan GeoGebra etkinlikleri ve oyunlar dinamik çalışma yaprağı şeklinde hazırlandığı için bu yazılımlar ile ilgili ön eğitim yapılmasına ihtiyaç duyulmamıştır. Kullanılan BİT, seçilen kazanımların uygulanması açısından geniş bir uygulama imkânı sunmaktadır. Bu durum seçilen BİT'in beceri, içeriğe ve düzeye uygunluk kriterini sağladığını göstermektedir.

3.5.1.3.1 Moodle'ın Kurulumu

Moodle, ücretsiz olarak moodle.org web sitesinden indirilerek bir sunucu üzerine kurularak çalışmaktadır. Bu yüzden sistemin kullanılabilmesi için bir sunucu üzerine kurulum yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada; web hosting hizmeti veren bir firma tarafından *www.ozanakademi.com* alan adı kiralanarak Moodle'ın kurulumu yapılmıştır.

3.5.1.3.2 Moodle'da Yeni Ders Oluşturulması

Moodle üzerine içerik ekleyebilmek için öncelikle ders oluşturulmuştur. Yeni ders ekle bölümünde dersin adı ve kısa adı (kodu) adı alanları doldurulmalıdır. Ders özeti kısmına girilecek olan bilgiler ile gerçekleştirilecek olan derslerin neleri kapsadığı hakkında gerekli açıklamalar, ders adının yanında açılan bir bölüm ile öğrencilere sunulmuş olmaktadır. Ayrıca ders esnasında kullanılacak olan dosyalar bu bölümden sistem üzerine yüklenebilmektedir. Ders biçimi ve görünüm gibi ayarlamalar yapıldıktan sonra yapılan değişiklikler kaydedilerek Moodle üzerinde ders

oluşturulmuş olmaktadır. Moodle'a ders ekleme sayfasına ilişkin görsel Şekil 3.1'de verilmiştir.

YENİ DERS EKLE

Hepsini genişlet

Genel

Dersin tam adı *

Dersin kısa adı *

Ders kategorisi

Görünür

Dersin başlangıç tarihi

Ders bitiş tarihi

Dersin ID numarası

Açıklama

Miscellaneous

Göster

26 Mart 2018

26 Mart 2019

Etkinleştir

Şekil 3.1: Moodle'da yeni ders oluşturma ekranı.

3.5.1.3.3 Moodle'da Kullanıcı Atamalarının Yapılması

Öğrencilerin Moodle ÖYS'ye giriş yapabilmelerini sağlamak amacıyla bilişim teknolojileri sınıfında bulunan her bilgisayar için kullanıcı adı ve şifre oluşturulmuştur. Kullanıcı ekleme ekranı ve oluşturulan kullanıcı listesi Şekil 3.2 ve Şekil 3.3'te verilmiştir.

Genel

Kullanıcı adı

Bir kimlik denetimi metodu seçin

Manuel hesaplar

Askuya alınmış hesap

Şifre oluştur ve kullanıcıya bildir

Şifre en az 8 karakter, en az 1 basamak, en az 1 küçük harf, en az 1 büyük harf, en az 1 ' , . ya # gibi alfanumerik olmayan karakter içermeli

Yeni şifre

Metin girilmek için tıklayın

Şifre değişimini zorunlu tut

Adı

Soyadı

E-posta adresi

Şekil 3.2: Moodle'a kullanıcı ekleme ekranı.

Şekil 3.2’de bilgisayar üzerinden Moodle ÖYS’ye ulaşmak için kullanıcı oluşturma ekranı yer almaktadır. Bir kullanıcı oluşturmak için kullanıcı adı, kullanıcı bilgileri, e-posta adresi gibi bilgilerin girilmesi gerekmektedir. Ayrıca isteğe bağlı olarak kullanıcı resmi, kişisel bilgiler gibi bölümler doldurulabilmektedir.

17 KULLANICILAR

▼ Yeni filtre

Kullanıcının tam adı İçerirse

Daha fazla göster. .

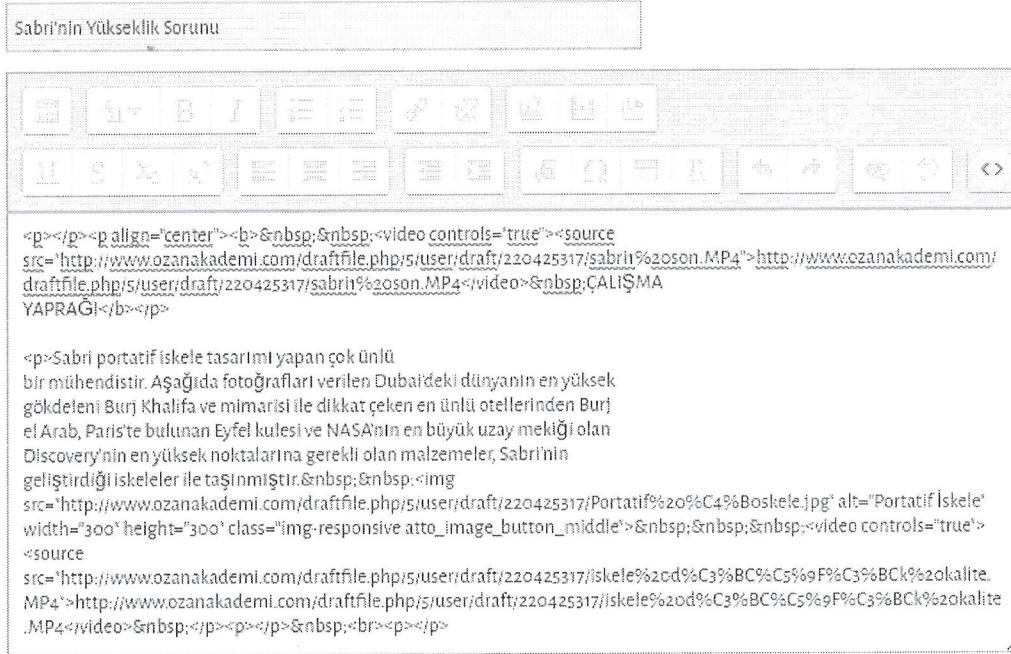
Adı / Soyadı	E-posta adresi	Şehir	Ülke	En son erişim	Düzenle
kullanıcı 0					X @ *
kullanıcı 1					X @ *
kullanıcı 2					X @ *
kullanıcı 3					X @ *
kullanıcı 4					X @ *
kullanıcı 5					X @ *
kullanıcı 6					X @ *
kullanıcı 7					X @ *
kullanıcı 8					X @ *
kullanıcı 9					X @ *
kullanıcı 10					X @ *
kullanıcı 11					X @ *
kullanıcı 12					X @ *
kullanıcı 13					X @ *
kullanıcı 14					X @ *
System Administrator	ozankiyici@gmail.com	defaultcity	Amerika Birleşik Devletleri	13 sn	*
tuba övez					X @ *

Şekil 3.3: Moodle’a eklenen kullanıcı listesi.

Şekil 3.3’te Moodle’a eklenen kullanıcı listesi görülmektedir. Deney grubunda gerçekleştirilecek olan öğretim uygulamalarında 15 adet bilgisayar bulunması sebebiyle her bilgisayardan giriş yapılabilmesi amacıyla 15 adet kullanıcı oluşturulmuştur. Öğrenciler her bilgisayar için verilen kullanıcı adı ve şifreler ile ders esnasında Moodle’a erişebilmektedir.

3.5.1.3.4 Kazanımlara Ait İçeriklerin Moodle'a Eklenmesi

Moodle'da öncelikle konu başlıkları oluşturularak hazırlanan içerikler konu başlıklarının altında toplanmıştır. Şekil 3.4'te hazırlanan içeriklerin Moodle üzerine aktarılma sürecinden görsel yer almaktadır.



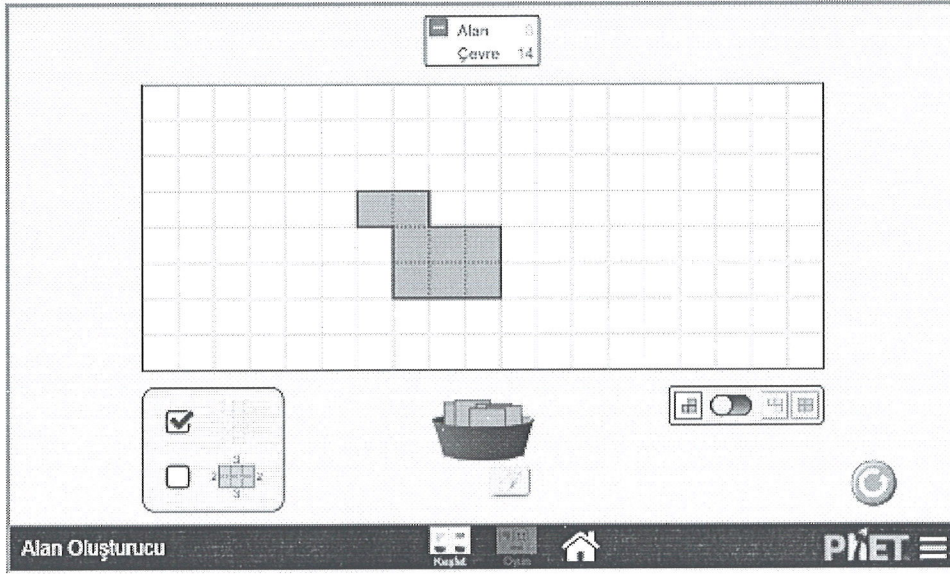
Şekil 3.4: İçeriklerin Moodle'a eklenmesine ait görsel.

Şekil 3.4'te yer alan içerik ekleme sayfalarında görüldüğü gibi öğrenme öğretme sürecinde kullanılması planlanan dijital hikaye haline getirilmiş animasyonlar Moodle üzerinde bulunan video ekleme modülü üzerinden eklenmiştir. Alan Oluşturucu ve GeoGebra dinamik çalışma sayfaları gibi etkileşimli uygulamalar ise ilgili web sitelerinden alınan HTML kodları girilerek Moodle üzerine gömülmüştür. Bu şekilde 5E öğrenme döngüsü modelini temel alarak oluşturulan e-içerikler Moodle içerik sayfalarına gömülmüştür.

3.5.1.3.5 Paralelkenarın Yükseklik ve Paralelkenarın Alan Bağntısı ile İlgili Öğretim Uygulamalarına İlişkin E-İçeriklerin Geliştirilmesi ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilme Süreci

Giriş Aşaması (Engage)

5E öğrenme döngüsü modelinin giriş aşamasında öğrencilerin dikkatini konuya çekecek problemler, hikâyeler veya farklı durumlar öğrencilere sunulur. Buradaki amaç öğrencilerden cevap almak değil, öğrencilerin farklı fikir ve ön bilgilerinin ortaya çıkmasını sağlamaktır (Barufaldi, 2002; Bybee ve arkadaşları, 2006). Yapılan etkinlikler öğrencinin geçmişte öğrendiği bilgiler ile yeni öğreneceği bilgiler arasında ilişki kurmalıdır (Şentürk, 2010). Bu doğrultuda, giriş basamağında ön bilgilerin ortaya çıkarılması hedeflendiği için 4 açık uçlu sorudan oluşan “Tamamlama Etkinliği” adlı etkileşimli uygulama sayfası geliştirilmiştir. Bu dinamik çalışma sayfasında bulunan açık uçlu sorular işlenecek olan kazanımların gerçekleştirilebilmesi için gerekli ön bilgiler olan Ortaokul 5. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2013) yer alan 5.2.4.1. numaralı kazanım olan “dikdörtgenin alanını hesaplar; santimetrekare ve metrekareyi kullanır” ve 5.2.4.4. numaralı kazanım olan “dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer” kazanımlarına ait ön bilgi düzeylerini ölçen sorulardan oluşmaktadır. Colorado Boulder Üniversitesi’nde gerçekleştirilen PhET İnteraktif simülasyonlar projesi, ücretsiz bir şekilde matematik ve bilim simülasyonları yaratmaktadır (PhET, 2017). PhET tarafından geliştirilen “Alan Oluşturucu” adlı oyuna dinamik çalışma sayfasında yer verilerek öğrencilerin etkinliğe aktif katılımları hedeflenmiştir. “Alan Oluşturucu” adlı oyuna ait görsele Şekil 3.5’de yer verilmiştir.



Şekil 3.5: Alan Oluşturucu adlı oyuna ait görsel.

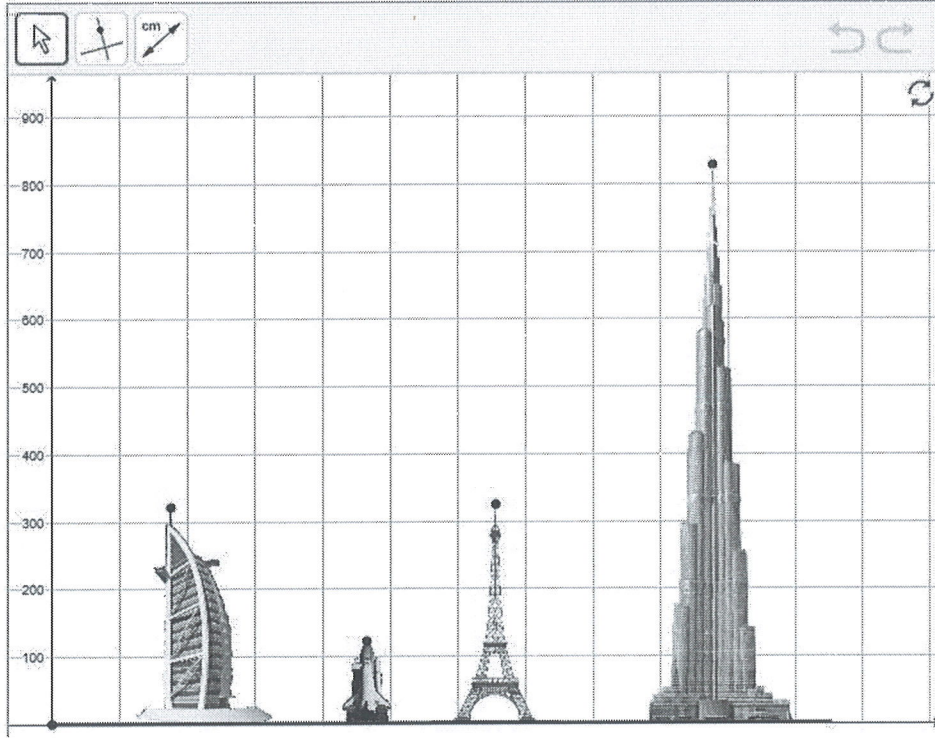
Şekil 3.5’te yer alan etkinlik öğrencilerin birim kareleri sayarak şekillerin alanını hesaplayabilecekleri, belirli bir alana sahip şekiller oluşturup genellemelere varabilecekleri bir ortam sunmaktadır. Öğrencilerden çalışma sayfasındaki sorularda verilen dikdörtgen ve farklı geometrik şekillerin alanlarını çalışma sayfasında bulunan alan oluşturucuyu kullanarak bulmaları beklenmektedir.

Uygulamada ikinci olarak ilgi ve dikkat çekilmesi amacıyla “Sabri’nin Yükseklik Sorunu” adlı gerçek yaşam problemini içeren dijital hikaye ve web 2.0 araçlarından Animaker kullanılarak animasyona dönüştürülmüş ve öğrencilere Moodle ortamında sunulmuştur (Şekil 3.6).



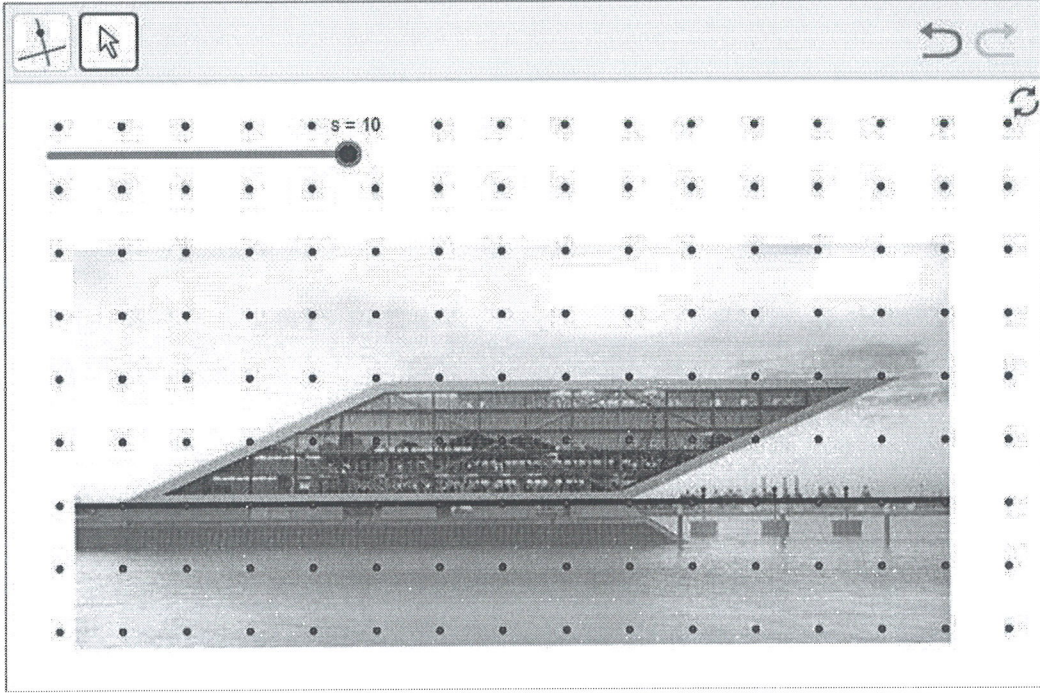
Şekil 3.6: “Sabri’nin yükseklik sorunu” adlı günlük yaşam problemine ait animasyona ilişkin görsel.

Şekil 3.6’da yer verilen animasyonda yer alan problem durumunda bulunan yükseklik sorununa ilişkin olarak öğrencilerin yükseklik kavramını zihinlerinde canlandırabilecekleri bir videoya yer verilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin ilgili kazanıma ait ön koşul bilgisi olan yüksekliğin çizimine yönelik yönlendirilmiş keşfetme soruları içeren “Sabri’nin Yükseklik Sorunu” isimli problemin çözümü için geliştirilen “Yükseklik Etkinliği” adlı GeoGebra etkinliğini içeren dinamik çalışma sayfası Moodle ortamına eklenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: “Yükseklik Etkinliği” adlı GeoGebra uygulamasına ait görsel.

Şekil 3.7’de yer verilen GeoGebra uygulamasında dünyada tanınmış olan yapılardan olan Big Ben Saat Kulesi, Burj Khalifa, Burj al Arab, Eyfel Kulesi ve Discovery Uzay Mekiği yer almaktadır. Öğrenciler GeoGebra’da bulunan araçları kullanarak binaların yüksekliklerini tahmin etmeleri beklenmektedir. Yapılan bu çalışmadan sonra “Sabri’nin Yükseklik Sorunu” adlı gerçek yaşam probleminin devamını içeren dijital hikâye, oluşturulan “Sabri’nin İskele Sorunu” adlı animasyon ile Moodle ortamında sunulmuştur. Problemden Almanya’nın Hamburg kentinde bulunan Dockland Ofis Binası’nın yüksekliğinin bulunması gerekmektedir. Bu amaçla GeoGebra uygulaması olan “İskele Etkinliği” adlı dinamik çalışma sayfası Moodle ortamına eklenmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: “İskele Etkinliği” adlı GeoGebra uygulamasına ait görsel.

Şekil 3.8’de yer verilen GeoGebra uygulamasında yer alan sürgüyü kullanarak Dockland Ofis Binası’nın üzeri noktali kağıt ile kaplanmaktadır. GeoGebra uygulamasıyla beraber öğrencilere sunulan yönlendirilmiş keşif sorularının cevaplanması ile “paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımına yönelik bilginin yapılandırılması amaçlanmaktadır.

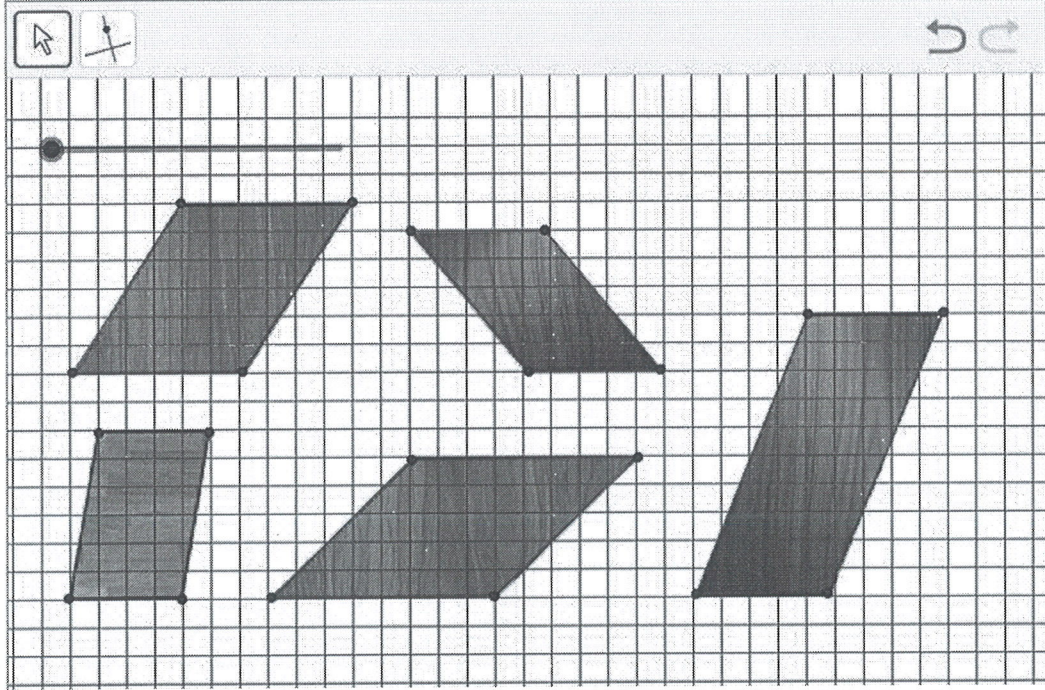
Ayrıca bu aşamada üçüncü olarak dikkat çekilmesi amacıyla “Şirinlerin Problemi” adlı problemi içeren dijital hikâyenin animasyonu Moodle ortamına eklenmiştir.

Keşfetme Aşaması (Explore):

Keşfetme aşamasında öğrenciler işbirlikli çalışmaya teşvik edilerek, yeterli süre içerisinde düşünmeye ve araştırmaya yönlendirilmektedir. Öğrenciler problem durumunun çözümü için farklı yollar deneyerek, çözüm yollarını paylaşmakta ve problem çözümünü tartışmaktadır (Barufaldi, 2002; Bybee ve arkadaşları, 2006).

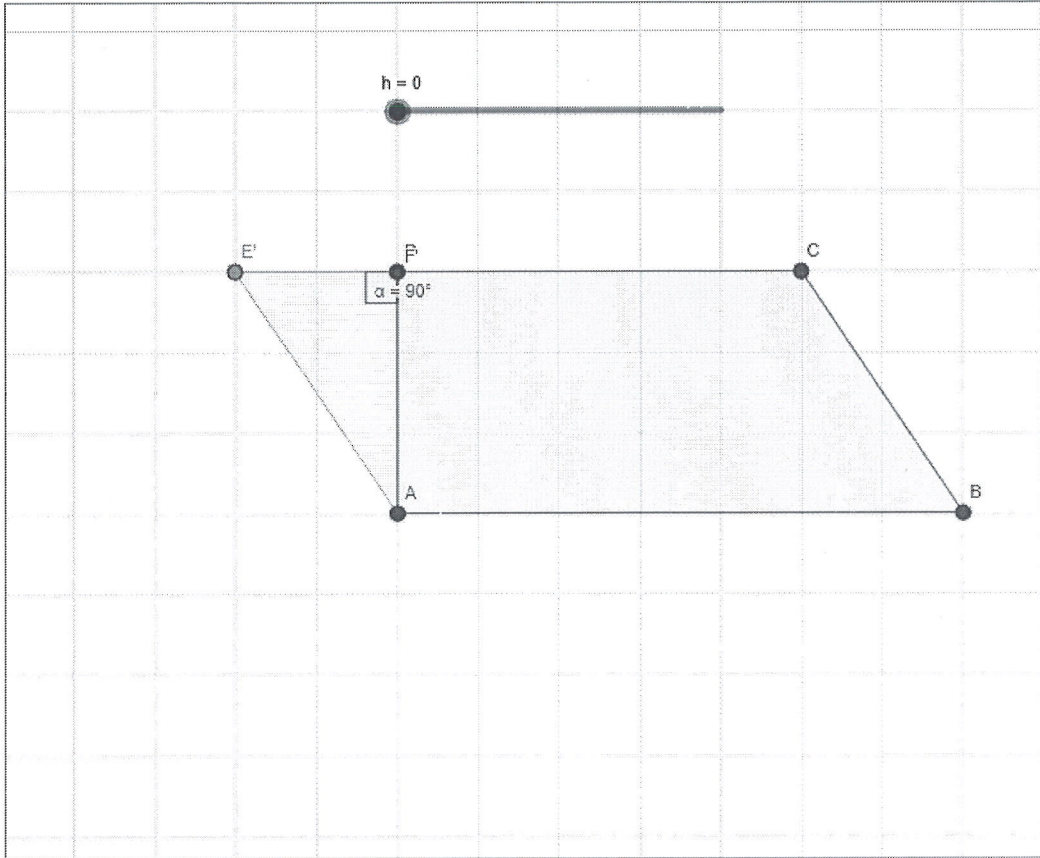
Bu aşamada giriş bölümünde animasyon olarak Moodle üzerinden sunulan “Şirinlerin Problemi” adlı dijital hikâyeye ilişkin problemin çözüm süreci keşfetme basamağının temeli olarak düşünülmüştür. Problem durumuna uygun olarak,

paralelkenar şeklindeki farklı büyüklüklerdeki kapıların oluşturulabildiği GeoGebra uygulaması dinamik çalışma sayfası olarak Moodle’ a eklenmiştir. Öğrencilerden GeoGebra uygulamasıyla paralelkenar biçimindeki farklı büyüklüklerdeki kapıların alanlarını önce birim kareler yardımıyla tahmin etmeleri daha sonra dikdörtgenin alan bağıntısını kullanarak hesaplamaları beklenmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: “Kapıların Oluşturulması” adlı GeoGebra uygulamasına ait görsel.

Şekil 3.9’da yer alan Kapıların Oluşturulması adlı GeoGebra uygulamasında yer alan sürgü kullanılarak farklı kapı modellerinin üzerinde öğrencilerin kapıların alanlarını hesaplayabilecekleri birim kareler oluşturulmaktadır. Bunun yanında öğrencilere yöneltilen sorular eşliğinde kullanılan “Alan Oluşturucu” adlı etkileşimli oyun öğrencilerin paralelkenarın alanı ile dikdörtgenin alanını ilişkilendirmesini sağlamak amaçlanmıştır. Ayrıca geliştirilen GeoGebra uygulamasında yer alan sürgüleri kullanarak öğrencilerin paralelkenarın alanı ile dikdörtgenin alanını arasındaki ilişkiyi inceleyebilecekleri çalışma ortamı yaratılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10: Paralelkenarın alanı ile dikdörtgenin alanine karşılaştırmak üzere geliştirilen GeoGebra uygulaması.

Şekil 3.10'da yer alan GeoGebra uygulamasında yer alan sürgü kullanılarak öğrenciler paralelkenarın bir bölümünü şeklin diğer ucuna doğru taşıması hedeflenmiştir. Böylece öğrencilerin dikdörtgenin alanı ile paralelkenarın alanını karşılaştırarak bir genellemeye ulaşmaları beklenmektedir. Öğrencilerin alan oluşturucu ve GeoGebra uygulaması ile yeteri kadar etkileşimde bulunmasının ardından farklı büyüklükteki paralelkenar şeklindeki kapıların kenar uzunlukları ve alanları arasındaki ilişkilerin fark edilebileceği yönlendirilmiş keşif soruları içeren dinamik çalışma sayfası öğrencilere Moodle ortamında sunulmuştur. Çalışma sayfasında yer alan yönlendirilmiş keşfetme sorularının cevaplanması ve yapılan etkileşimli uygulamalar arasında bağlantı kurulması ile öğrencilerin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaları beklenmektedir.

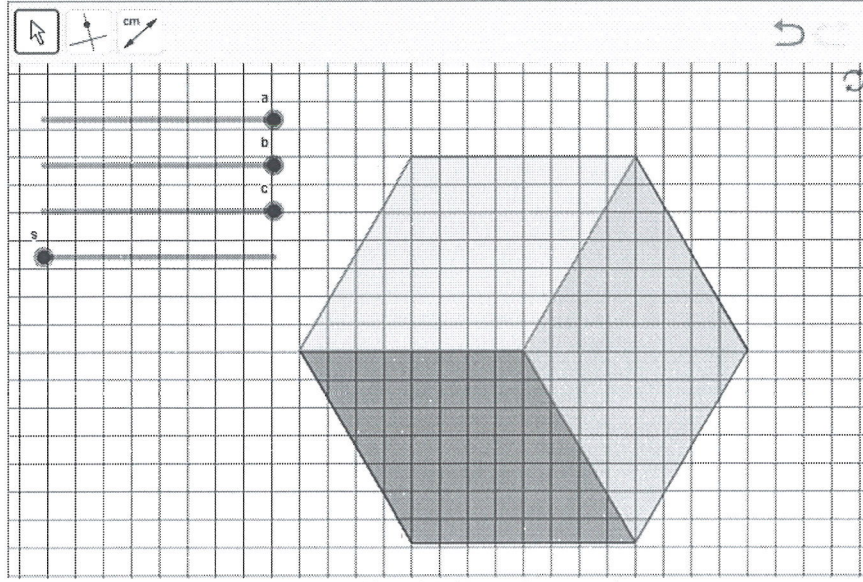
Açıklama Aşaması (Explanation)

Bu aşamada öğrencilerin kendi düşüncelerini açıklamasını teşvik etmek için gerekli dinleme ve tartışma ortamı öğretmen tarafından sağlanmaktadır. Öğrenciler ise önceki aşamalarda yaptığı gözlem ve araştırmalarını kullanarak açıklamalar yapmakta, tanımlar oluşturmakta ve düşüncelerini grup arkadaşları ile paylaşmaktadır. Yapılan açıklamaların doğruluğu ve farklı düşünceler sınıf ortamında tartışılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin yaptığı açıklamalara yönelik gerekli düzeltmeler öğretmen tarafından yapılmaktadır (Barufaldi, 2002; Bybee ve arkadaşları, 2006). Uygulamanın açıklama aşamasında öğrencilerin yapılan etkileşimli ve dinamik uygulamalar ile problem çözüm sürecinde elde ettikleri çözümleri ve çözüm stratejilerini seçilen grup sözcüleri ile paylaşması ve sınıfa sunmaları amaçlanmıştır. Bu süreçte öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar sınıf ortamında tartışılarak informal bilgileri formal bilgiye dönüştürmesi ve varsa hata ya da kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi konusunda bilişsel çatışma ortamı oluşturulması hedeflenmiştir.

Derinleştirme Aşaması (Elaboration)

Bu aşamada öğretmen, öğrencinin yeni oluşturduğu tanımları, yeni öğrendiği kavramları ve becerileri kullanması için öğrencileri teşvik etmektedir. Öğrenciler ise yeni oluşturduğu tanım, yeni öğrendiği kavramları ve becerileri önceki bilgilerini de kullanarak yeni problem durumlarında uygulayıp, mantıklı sonuçlar ve çözümler sunmaktadır (Barufaldi, 2002; Bybee ve arkadaşları, 2006).

Bu aşamada öğrencilerin kendi bilgilerini inşa ederek ulaştıkları paralelkenarın alan bağıntısını kullanabilecekleri “Uçurtma Problemi”ni içeren GeoGebra etkinliği Moodle ortamına eklenerek öğrencilere sunulmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11: “Uçurtma Problemi” adlı etkinliğe ait görsel.

Şekil 3.11’de verilen problemde altıgen şeklinde bir uçurtmanın paralelkenar şeklindeki renkli kaplama kâğıtları ile kaplanarak, öğrencilerden hangi renkten ne kadar kâğıt kullanılacağını belirlenmesi beklenmektedir. Problemin çözümü için öğrenciler uygulamada yer alan sürgü araçlarını kullanarak hesaplama yapabilecekleri birim kareleri oluşturabilmektedir. Diğer sürgüler ise problem durumuna uygun olarak uçurtmayı oluşturmada kullanılan kaplama kâğıtlarını ortaya çıkarmaktadır. Problemin çözümünü öğrencilerin GeoGebra uygulamasındaki araçları kullanarak bireysel olarak bulmaları gerekmektedir.

Değerlendirme Aşaması (Evaluation)

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin yeni kavram ve becerileri keşfetme ve uygulama becerileri öğretmen tarafından gözlemlenmekte ve değerlendirilmektedir. Bu sebeple öğrencilere açık uçlu bir soru yöneltilmekte ve öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği cevaplarla kendi ilerlemelerini değerlendirmeleri de amaçlanmaktadır. (Barufaldı, 2002; Bybee ve arkadaşları, 2006).

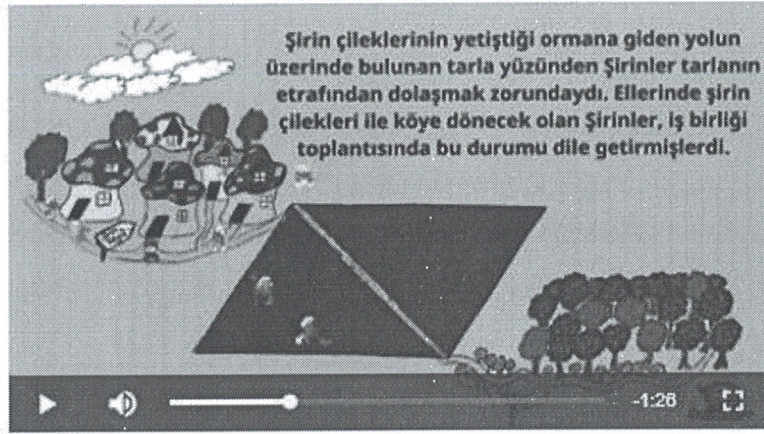
Bu aşamada öğrencilerden paralelkenarın alanı ile ilgili günlük yaşam problemi oluşturup bu problemi çözmeleri istenerek öğrencilerin yapılan derslerde inşa ettikleri tüm bilgileri kullanıp bu bilgileri günlük yaşama transfer etmeleri ve yeni ürün oluşturmaları hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerden öğrendikleri bilgilere ilişkin öz

değerlendirme yapmaları ve öğrendikleri bilgileri matematiksel olarak açıklamaları istenmiştir.

3.5.1.3.6 Üçgenin Alan Bağıntısı ile İlgili Öğretim Uygulamalarına İlişkin E-İçeriklerin Geliştirilmesi ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilme Süreci

Giriş Aşaması (Engage)

“Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer” kazanımı kapsamında ön bilgileri hatırlatmak ve dikkat çekmek amacıyla “Şirinlerin Yol Sorunu” adlı gerçek yaşam problemini içeren ve Animaker kullanılarak dijital hikâyesi oluşturulan animasyon öğrencilere Moodle ortamında sunulmuştur (Şekil 3.12).

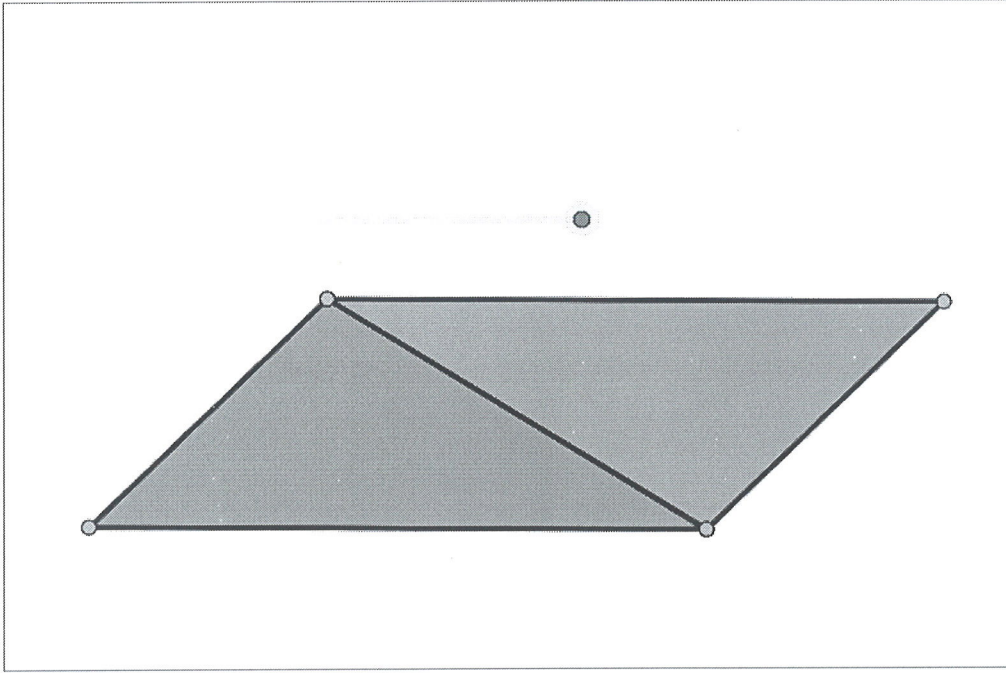


Şekil 3.12: “Şirinlerin Yol Sorunu” adlı problem durumunu içeren dijital hikayeye ait görsel.

Bu problemde, şirin çileği toplamak için Şirin Köyü’nden Şirin Ormanı’na giden Şirinlerin arada bulunan paralelkenar şeklindeki tarlanın etrafından dolaşmaları gerekmektedir. Bu durumda fazla yol gittiklerini düşünen Şirinler, toplantı yaparak paralelkenar şeklindeki tarlanın köşegeni üzerinden bir yol açmaya karar vermişlerdir. Oluşturulan yoldan sonra paralelkenar şeklindeki tarla iki üçgen şekline bölüneceği için Şirinler’in yeni oluşan üçgen şeklindeki tarlaların alanını hesaplamaları durumu söz konusudur.

Keşfetme Aşaması (Explore)

Girme basamağından sonraki aşamada problem durumuna uygun olarak hazırlanmış olan farklı boyutlardaki tarlaları içeren, öğrencilerin hesaplamalar yapabilecekleri GeoGebra uygulaması ve paralelkenar ile üçgenin alan bağıntısı arasında çıkarımlar yapabilecekleri GeoGebra uygulaması dinamik çalışma sayfasına eklenerek öğrencilere sunulmuştur. Bu dinamik çalışma sayfasında yer alan GeoGebra uygulamasında yer alan tarla modellerinin alanlarını hesaplamaları için öğrencilerin paralelkenarın alan bağıntısından yararlanmaları beklenmektedir. Ayrıca dinamik çalışma sayfasında öğrencilerin paralelkenarın alanı ile üçgenin alanı arasındaki ilişkiyi gözlemleyebilecekleri GeoGebra uygulamasına yer verilmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13: Paralelkenarın alanı ve üçgenin alanına karşılaştırmak için geliştirilen GeoGebra uygulamasına ait görsel.

Şekil 3.13'te yer alan GeoGebra uygulaması ile öğrencilerden uygulamada yer alan sürgüyü hareket ettirerek paralelkenar ile üçgenin arasındaki bağıntıyı incelemesini sağlamak amaçlanmıştır. Uygulamada verilen sürgü hareket ettirildiğinde paralelkenarın köşegeninden kesilerek oluşan iki parça üst üste getirildiğinde aynı büyüklükte iki üçgen elde edildiğini gözlemlemesi beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin uygulanan dinamik GeoGebra uygulamaları ile elde ettikleri

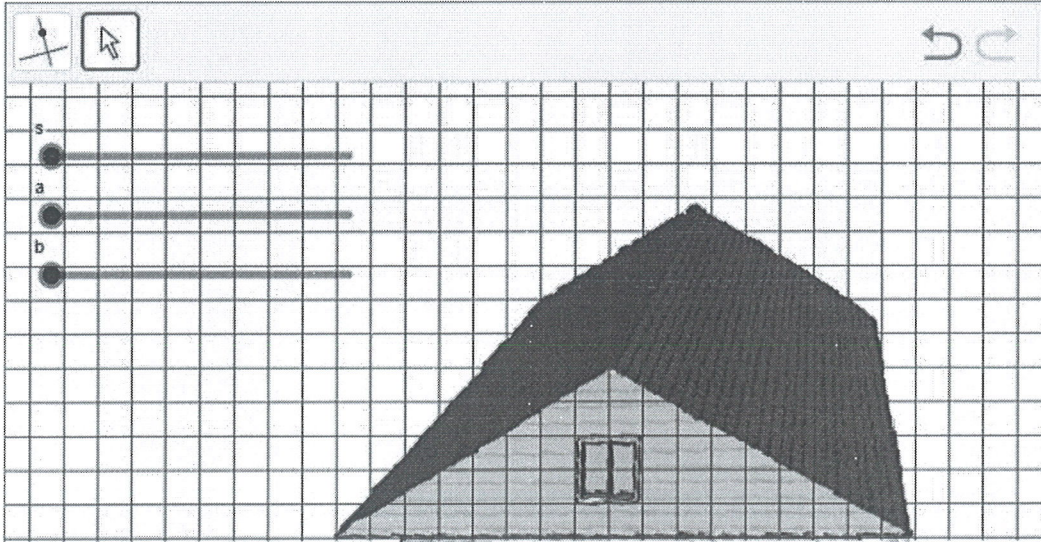
sonuçların matematiksel bilgi haline gelmesini sağlamak amacıyla dinamik çalışma sayfası Moodle ortamında sunulmuştur.

Açıklama Aşaması (Explain)

Üçgenin alan bağıntısının keşfedilmesi amacıyla probleme yönelik yönlendirilmiş keşfetme sorularını içeren dinamik çalışma sayfasında öğrencilerin oluşturdukları bilgileri kendi cümleleriyle ifade etmeleri için fırsat verilmektedir. Öğrencilerin elde ettikleri çözümlerin sınıf ortamında tartışılarak farklı çözüm yollarının doğruluğu tartışılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin üçgenin alan bağıntısını oluşturmak amacıyla elde ettiği çözümlere yönelik öğretmen tarafından yapılan açıklamalar ile var olan hataların giderilmesi amaçlanmaktadır.

Derinleştirme Aşaması (Elaboration)

Bu aşamada öğrencilerin kendi bilgilerini inşa ederek ulaştıkları üçgenin alan bağıntısını kullanabilecekleri günlük yaşam problemini içeren GeoGebra etkinliği Moodle ortamına eklenerek öğrencilere sunulmuştur (Şekil 3.14). Böylece öğrenciler yeni bir problem durumu ile karşılaştırılarak var olan bilgi ve deneyimlerini kullanmalarını sağlaması, eleştirel düşüncelerini sağlayarak yeni durumla başa çıkabilmelerinin sağlanması ve yeni deneyimler kazanmaları hedeflenmiştir.



Şekil 3.14: “Çatı Sorunu” adlı etkinliğe ait görsel.

Şekil 3.14'te verilen problemde bir evin çatı katının ön yüzünün ısı yalıtımı malzemesi ile kaplanması için öğrencilerden ne kadar malzeme kullanılması gerektiğini hesaplamaları gerekmektedir. Bu amaçla problemin çözümü için uygulamada yer alan sürgü araçları kullanılarak hesaplama yapabilecek birim kareleri oluşturulmaktadır. Diğer sürgüler ise problem durumuna uygun olarak evin çatı katının dış yüzeyini kaplamada kullanılan malzemeyi görsel olarak ortaya çıkarmaktadır. Problemin çözümü için öğrencilerin GeoGebra uygulamasındaki araçları kullanarak bireysel olarak çözümler geliştirmeleri beklenmektedir.

Değerlendirme Aşaması (Evaluation)

Bu aşamada değerlendirme aşamasının amaçları doğrultusunda öğrencilerden üçgenin alan bağıntısını kullanabilecekleri bir günlük yaşam problemi oluşturup bu problemi çözmeleri istenerek öğrencilerin yapılan derslerde inşa ettikleri tüm bilgileri kullanıp bu bilgileri günlük yaşama transfer etmeleri ve yeni ürün oluşturmaları hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerden öğrendikleri bilgilere ilişkin öz değerlendirme yapmaları ve öğrendikleri bilgileri matematiksel olarak açıklamaları istenmiştir.

3.5.2 Uygulama Aşaması

Modelin uygulama aşamasında üç bölümden bahsedilmiştir. Ders öncesi, ders esnası ve ders sonrası olarak isimlendirilen bu süreçlerde geliştirilen öğretim planı ve BİT'in öğretim sürecine adaptasyonu gerçekleştirilmektedir. Bu doğrultuda belirtilen aşamaların teorik çerçevesi ve yapılan uygulamalara yönelik açıklamalar şöyledir:

3.5.2.1 Ders Öncesi

Bu aşamada öğretmenin derse ön hazırlığı ve öğrenciyi derse gelmeden önce yapması gereken ön hazırlıkları bildirmesi durumu söz konusudur. Burada amaç öğrencinin ön bilgileri ile yeni konu arasında bağlantı kurması konusunda meraklandırmak ve derse ısındırmaktır. Bu doğrultuda uygulama öncesinde belirtilen kazanımlar çerçevesinde öğrencilerden üçgenin alanı, paralelkenarın alanı ve dikdörtgenin alanına yönelik olarak verilen ve EBA üzerinden gönderilen farklı

şekillerin alanlarını tahmin etmeleri istenmiştir. Bu uygulama EBA üzerinde yer alan “Dosyalarım” bölümü kullanılarak öğrencilere gönderilen etkinlikler ile gerçekleştirilmiştir.

3.5.2.2 Ders Esnası

Bu aşamada tüm etkinliklerin seçilen öğretim yöntemine uygun olarak sınıf içerisinde gerçekleştirilmesi söz konusudur. Yapılan öğretimin gerçekleşme aşamaları Deney Grubu Uygulaması bölümünde ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

3.5.2.3 Ders Sonrası

Bu aşamada uygulama sürecinin sona ermesinin ardından öğrenci öğretmen ve içerik arasındaki bağlantının sürdürülebilmesi için ödev, yansıma ya da tartışma ortamları oluşturulması söz konusudur.

Ders esnasında gerçekleştirilen öğretim uygulamalarından sonra EBA Ders modülü kullanılarak sistem üzerinde yer alan, yapılan öğretime yönelik olan eğitsel içerikler öğrencilere gönderilerek ders dışında da öğrencilerin BİT kullanımının sürekli kılınması amaçlanmıştır. EBA üzerinde bulunan sosyal ortam aracılığı ile öğrencilerin sorular sorması, sorulan sorulara yanıtlar vermesi, arkadaşları ile tartışma ortamına girmesi sağlanmıştır. Ayrıca yine EBA üzerinden yapılan ödevlendirmeler ile sürecin sürdürülebilirliğinin ve kalıcılığının sağlanması amaçlanmıştır.

3.5.3 Değerlendirme Aşaması

Değerlendirme aşaması modelde ayrı bir süreç olarak ele alınmayarak sürecin tümünde aktif olarak gerçekleştirilmektedir. Bu doğrultuda süreç değerlendirmesi yapılarak elde edilen veriler bir sonraki aşamanın geliştirilmesi için kullanılmaktadır. Yapılan değerlendirmenin güvenilirliğinin artırılması amacıyla veriler farklı yollarla toplanarak veri çeşitliliği artırılmalıdır. Bu amaçla öğrencilerden süreç ile ilgili yansımalar alınarak gerçekleştirilen öğretim uygulamalarına yönelik tartışmaların

gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca öz değerlendirme ve akran değerlendirmesiyle öğrencilerin kendilerini ve birbirlerini değerlendirmeleri amaçlanmıştır.

3.6 Pilot Uygulama

Uygulama yapılan okulun BT sınıfında 15 adet bilgisayar, 1 akıllı tahta ve FATİH Projesi ile okullara sağlanan internet altyapısı bulunmaktadır. Yapılan ön kontrollerde bazı bilgisayarda interneti sağlayan donanımda bulunan arıza sebebiyle internet erişiminin bulunmadığı, bazı bilgisayarlarda ise fare ve klavye gibi donanımların eksik olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgisayarların eksiklikleri giderilerek uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce ön duyuru yapılarak öğrenciler süreç hakkında bilgilendirilmiştir. Ön duyuru yapıldıktan sonra belirtilen kazanımlar çerçevesinde öğrencilerden üçgenin alanı, paralelkenarın alanı ve dikdörtgenin alanına yönelik olarak verilen ve EBA üzerinden gönderilen farklı şekillerin alanlarını tahmin etmeleri istenmiştir. Ders başlamadan önce çalışmada kullanılan etkinliklerin bulunduğu Moodle ÖYS'ye giriş her bilgisayarda yapılmış ve öğrencilerin kullanımına hazır hale getirilmiştir. Ders esnasında grup çalışması yapan öğrencilerin aralarında yaptığı tartışmaların sonuçlarını ve bilgisayar ile etkileşimde bulunarak elde ettikleri sonuçları kaydedebilmeleri için yönlendirilmiş keşfetme sorularının yer aldığı çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Öğrencilerin Moodle üzerinde yer alan animasyonlar ve etkinlikler ile yeteri kadar etkileşimde bulunması sağlanmıştır. Yönlendirilmiş keşfetme soruları ile kazanıma ulaşmaları sürecine rehberlik edilmiştir.

Bilişim teknolojileri sınıfında 34 öğrenci ile gerçekleştirilen pilot çalışmanın tamamı video ile kayıt altına alınmıştır. Pilot uygulamada elde edilen video kayıtları 2 alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Gerçekleştirilen uygulama sürecinde öğrenciler tarafından anlaşılmayan görsel, yazım, animasyon, GeoGebra etkinlikleri tespit edilmiş, uzman görüşleri doğrultusunda pilot uygulama sonrasında yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca alınan uzman görüşleri doğrultusunda;

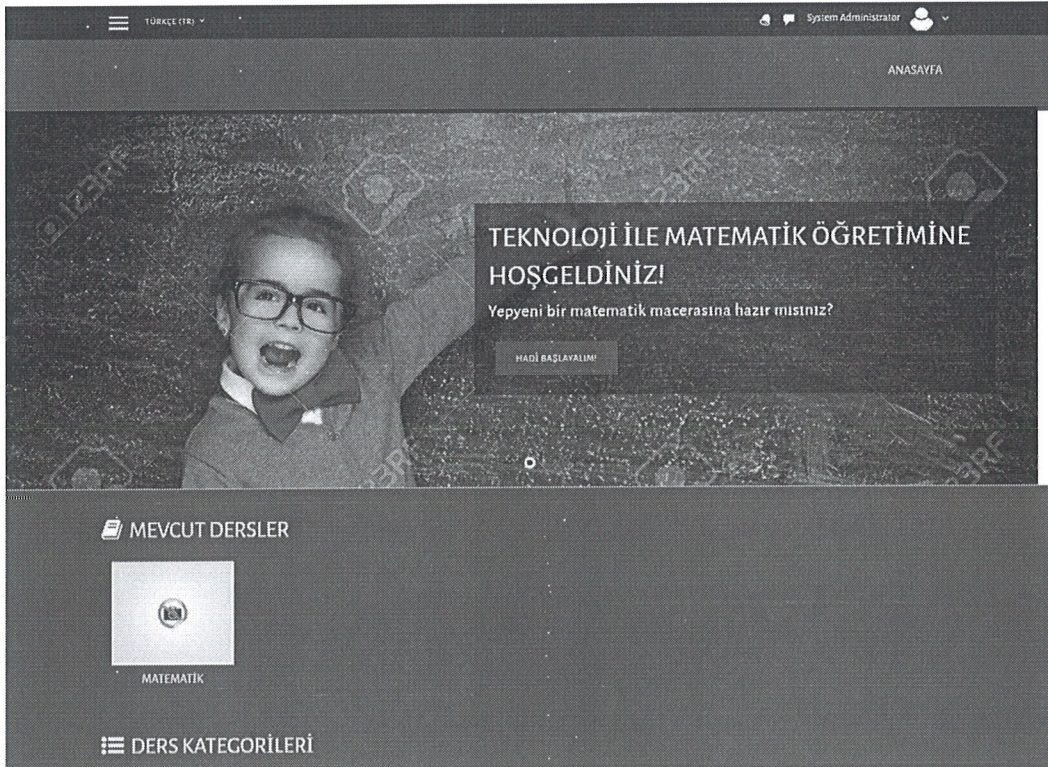
- İnternet erişimi bulunan bilgisayar sayısının artırılarak her bilgisayarı 2 öğrencinin kullanabilmesine,

- ‘Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer’ kazanımı için 2 ders saati,
- ‘Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer’ kazanımı için 4 ders saati
- ‘Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer’ kazanımı için 4 ders saati olarak düzenlenmesine,
- GeoGebra ve çalışma yapraklarındaki görsellerin ve yönergelerin daha anlaşılabilir hale getirilmesine,
- Öğrencilerin birbirleri ile tartışmalarına daha fazla fırsat tanınmasına karar verilmiştir.

Yapılan düzenlemeler doğrultusunda ilgili kazanımlar çerçevesinde PUD modeline dayalı matematik öğretim deney grubuna uygulanmıştır.

3.7 Deney Grubu Uygulaması

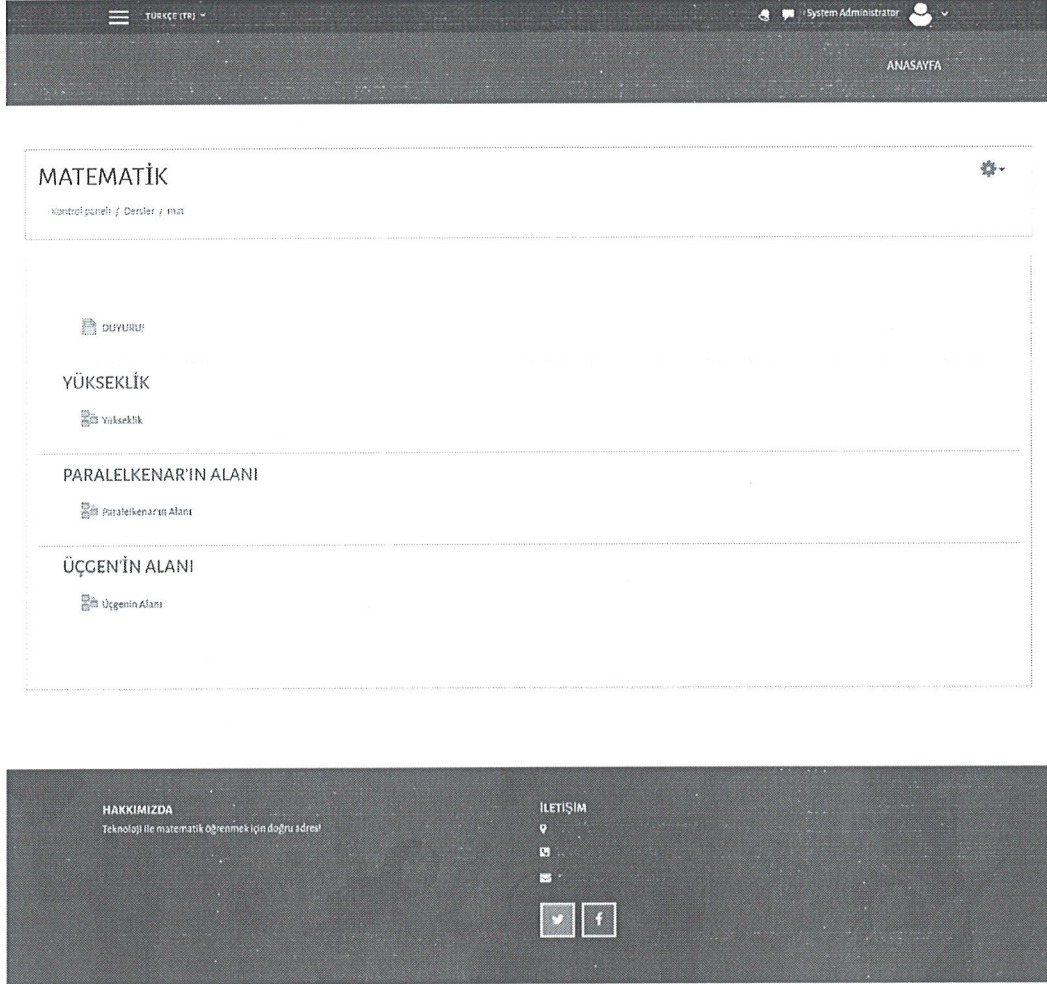
Moodle ile kurulmuş olan *ozanakademi.com* web sitesi oluşturulduktan sonra içerikler sisteme eklenirken katılımcıların ders içeriklerine odaklanabilmesinin daha



Şekil 3.15: www.ozanakademi.com anasayfa görüntüsü.

kolay olması adına web sitesi sade bir tema ile tasarlanmıştır. Katılımcılar kendilerine verilen kullanıcı adı ve şifre ile giriş yaptıklarında Şekil 3.15'te görülen ekran ile karşılaşmaktadır.

Katılımcılar "Haydi başlayalım!" butonuna basarak Şekil 3.16'da yer alan konu başlıklarının olduğu ekran ile karşılaşmaktadır. Bu ekranda her konu ayrı ayrı başlıklar ile verilmiştir.



Şekil 3.16: Konu başlıklarının yer aldığı sayfa görüntüsü.

Öğrenciler Şekil 3.16'da yer alan konu başlıklarına tıklayarak öğrenme öğretme sürecinde kullanılacak olan etkinliklere ulaşmaktadır. Süreç boyunca öğrencilerin sorunu çözmek için birlikte çalışıp fikirler üretmelerini sağlamak, öğrencilerin problem çözme süreçlerinden plan yapma ve planı uygulama basamaklarını gerçekleştirebilmeleri için gruplar oluşturulmuş ve her grubun bir bilgisayar ile çalışmasına fırsat verilmiştir.

Öğrenme sürecinde ilk olarak “Tamamlama Etkinliği” adlı dinamik çalışma sayfasını kullanarak öğrencilerin ön bilgilerin ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Ardından ilgi ve dikkat çekilmesi amacıyla “Sabri’nin Yükseklik Sorunu” adlı gerçek yaşam problemini içeren dijital hikayenin her öğrenci tarafından bilgisayarlar üzerinde izlenmesi için fırsat verilmiştir. Ardından sınıfta bulunan etkileşimli tahta kullanılarak tüm öğrenciler tarafından yeniden izlenmiştir. Öğrencilerin problemi anlama basamağında yer alan davranışları sergilemeleri adına iki öğrencinin problemde ne anladıklarını kendi cümleleri ile yüksek sesle anlatmalarına fırsat verilmiş, probleme ait eksik veya fazla bilgi bulunup bulunmadığına yönelik öğrenci düşünceleri sorgulanmıştır. Ayrıca problemde bulunan yükseklik kavramına ilişkin olarak öğrencilerin zihinlerinde bu kavramı canlandırabilecekleri bir video tüm öğrencilere izletilerek problemin tüm öğrenciler tarafından anlaşılması hedeflenmiştir. Bu aşamada öğrencilere ilgili kazanım öncesi öğretim programında kazandırılması hedeflenen “paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer, ilgili problemleri çözer” kazanımına yönelik olarak problem durumuna uygun şekilde GeoGebra uygulaması kullanılarak “Yükseklik Etkinliği” adlı dinamik çalışma sayfası ile yönlendirilmiş keşfetme soruları öğrencilere yöneltilerek cevaplandırmaları için yeterli süre öğrencilere tanınmıştır.

“Yükseklik etkinliği” tamamlandıktan sonra hikâyenin devamı olan “Sabri’nin İskele Sorunu” adlı problem durumunu içeren dijital hikaye öğrencilere sunulmuştur. Dijital hikâyenin her öğrenci tarafından bireysel olarak izlenmesi sağlanmıştır. Ardından sınıfta bulunan etkileşimli tahta ile tüm öğrenciler tarafından yeniden izlenmiştir. Bir önceki problem durumunda olduğu gibi problemi anlama basamağında yer alan davranışları sergilemek adına iki öğrencinin problemde ne anladıklarını kendi cümleleri ile yüksek sesle anlatmalarına fırsat verilmiş, probleme ait eksik veya fazla bilgi bulunup bulunmadığına yönelik öğrenci düşünceleri sorgulanmıştır. Böylece problemin tüm öğrenciler tarafından anlaşılması hedeflenmiştir. Ardından GeoGebra etkinliği ve yönlendirilmiş keşfetme sorularını içeren “İskele Etkinliği” adlı dinamik çalışma sayfası ile etkileşimde bulunmaları için öğrencilere yeterli süre tanınmıştır. Bu uygulama ile öğrencilerin “paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer, ilgili problemleri çözer” kazanımına yönelik çalışmalar yapmaları hedeflenmiştir.

Uygulamada girme basamağında dikkat çekmek amacıyla “Şirinlerin Problemi” sorusunu içeren animasyon öğrencilere sunularak tüm öğrencilerin izlemesi sağlanmıştır. Etkileşimli tahta ile tüm öğrenciler tarafından yeniden izlenen videonun ardından problemi anlama basamağında yer alan davranışları sergilemek adına iki öğrencinin problemde anladıklarını kendi cümleleri ile anlatmasına fırsat verilerek probleme ilişkin eksik veya fazla bilgi bulunup bulunmadığı irdelenmiş ve problemin tüm öğrenciler tarafından anlaşılması sağlanmıştır. Giriş aşamasını oluşturan bu bölüm toplam 90 dakika sürmüştür.

Giriş aşamasının sonunda öğrencilere sunulan “Şirinlerin Kapı Problemi” adlı günlük yaşam problemine ilişkin “Kapıların Oluşturulması” adlı dinamik çalışma sayfası öğrencilere Moodle ortamında sunularak yönlendirilmiş keşfetme soruları ve problemin çözümüne ilişkin çıkarımlarda bulunabilecekleri GeoGebra uygulamaları ile etkileşimde bulunmaları için yeterli süre tanınmıştır. Bu etkinlikler ile öğrencilerin önceden ön bilgi olarak edindikleri dikdörtgenin alan bağıntısı ve yükseklik özellikleri ile paralelkenarın temel özelliklerine yönelik bilgilerini kullanarak paralelkenarın alan bağıntısına ilişkin bir genellemeye ulaşmaları beklenmektedir. Bu süreç 60 dakika sürmüştür.

Keşfetme basamağında yapılan uygulamada grupların dinamik çalışma sayfasında yer alan sorulara verdikleri yanıtlar belirlenen grup sözcüleri ile sınıfta sunulmuştur. Gruplar elde ettikleri informal bilgileri ve çözüm yollarını açıklamış ayrıca açıklanan farklı çözüm yollarının doğruluğu sınıf ortamında tartışılmıştır. Bu süreçte öğrencilerin herhangi bir kavram yanlışlarına düşmedikleri, sadece bazı grupların hesaplama hataları yaptıkları tespit edilmiştir. Dinamik çalışma sayfasında yöneltilen “paralelkenarın alan bağıntısını oluşturunuz.” sorusuna öğrencilerin verdikleri yanıtlara yönelik açıklamalarından sonra aynı etkinlikler üzerinden öğretmen tarafından yapılan açıklamalar ile öğrencilerin hataları düzeltilmiştir. Bu açıklamalar keşfetme basamağında kullanılan yönlendirilmiş keşfetme sorularını yanıtladıkları dinamik çalışma sayfasından yararlanarak elde ettikleri bilgilere dayanarak yapılmaktadır. Böylece öğrencilerin ortaya koyduğu informal deneyimler ve sonuçlar formal matematiksel bilgiye dönüştürülmüştür. Bu süreç 20 dakika sürmüştür.

Öğrencilerin kendi bilgilerini inşa ederek ulaştıkları paralelkenarın alan bağıntısını kullanabilecekleri günlük yaşam problemini içeren GeoGebra uygulaması çalışma sayfası ile birlikte öğrencilere uygulanmıştır. Öğrenciler yeni bir problem durumu ile karşılaştırılarak var olan bilgi ve deneyimlerini kullanmalarını sağlaması, eleştirel düşüncelerini sağlayarak yeni durumla başa çıkabilmelerinin sağlanması ve yeni deneyimler kazanmaları hedeflenmiştir. GeoGebra uygulamasında yer alan sürgüler kullanılarak öğrenciler alan hesabı yapabilecekleri birim kareleri oluşturmakta ve problem durumuna uygun olarak renkli paralelkenar bölgeleri oluşturmaktadır. Problemin çözümü için öğrencilere bilgisayar ve hesap makinesi kullanarak bireysel çözümler bulmaları için yeterli süre tanınmıştır. Sorunun çözümüne yönelik yorumlar öğrencilerden istenmiş ve sınıf içi tartışma ortamı oluşturulmuştur. Farklı öğrenciler problemin çözümünü gerçekleştirerek çözüm yollarını sınıf arkadaşları ile paylaşmışlardır. Bu süreç 20 dakika sürmüştür. Derinleştirme aşamasından sonra öğrencilere ders süresince neler öğrendikleri ve paralelkenarın alan bağıntısına yönelik çalışmaların değerlendirilmesi için çeşitli sorular yöneltilmiştir. Ayrıca “Paralelkenarın alanı ile ilgili bir günlük yaşam problemi oluşturunuz. Oluşturduğunuz problemi çözünüz.” şeklindeki bir soru yöneltilerek sorunun bireysel cevaplanması istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin yapılan derslerde inşa ettikleri tüm bilgileri kullanarak ve bu bilgileri günlük yaşama transfer edip yeni bir ürün oluşturmaları hedeflenmiştir. Oluşturulan problemler ve çözümleri sınıf ortamında tartışılmıştır. Bu süreç 40 dakika sürmüştür. Değerlendirme aşamasında bir öğrencinin oluşturduğu günlük yaşam problemi ve çözüm yöntemi Şekil 3.17’de verilmiştir.

DEĞERLENDİRME

Paralelkenarın alanı ilgili bir günlük yaşam problemi oluşturumuz. Oluşturduğumuz problemi çözünüz.

Bir aile sabah kahvaltısı için peynir almışlardır. Peynirin bir kısmını yenmişlerdir. Peynirin kalan kısmını buzdolabına koymak üzere alanını bulmaya çalışıyorlar. Bu aileye yardım eder misiniz?



Yüksekliği = 7 cm
Tabanı = 12 cm

$$\begin{array}{r} 12 \text{ cm} \\ \times 7 \text{ cm} \\ \hline 84 \text{ cm}^2 \end{array} = \text{Kalan peynirin alanı}$$

* Bu problemi nasıl çözdük ???

Paralel Kenarın Alanı = Yükseklik X Taban

olduğuna göre taban ile yüksekliği çarpıp sonuca ulaşabiliriz.

Tabanı = 12 cm
Yüksekliği = 7 cm
olduğuna göre 12 ile 7'yi çarpıp 84 cm² buluyoruz :))

Şekil 3.17: Değerlendirme basamağında yer alan etkinlik ile ilgili bir öğrencinin verdiği yanıt.

Öğretim uygulamalarının ikinci aşamasında “üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” kazanımına ait öğretim uygulamaları sürecine geçilmiştir.

Yapılan öğretim uygulamalarından sonra “üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer” kazanımı kapsamında öğrencilerin ön bilgilerinin eksik olmadığı bilinmektedir. Öğrencilerin ilgi ve dikkatini yeni kazanıma çekmek amacıyla “Şirinlerin Yeni Sorunu” adlı dijital hikaye Moodle ortamında öğrencilere sunulmuştur. Problemlerin anlaşılmasına yönelik olarak öğrencilerin ne anladıkları sorularak problemi kendi cümleleri ile ifade etme fırsatı sağlanmış, probleme ait eksik veya fazla bilgi bulunup bulunmadığına yönelik öğrenci düşünceleri sorgulanmıştır. Böylece problemin tüm öğrenciler tarafından anlaşılması hedeflenmiştir. Öğrencilerin ilgi ve dikkati problem ile çekildikten sonra bir sonraki aşamaya geçilmiştir. Bu süreç 20 dakika sürmüştür.

Giriş aşamasında sunulan problem durumunu içeren dinamik çalışma sayfası Moodle ortamında öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerin problem durumuna yönelik olarak dinamik çalışma sayfasında yer alan yönlendirilmiş keşfetme sorularını GeoGebra uygulamaları ile etkileşimde bulunarak cevaplandırmaları için yeterli süre tanınmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin farklı büyüklükteki paralelkenarlar ile problem durumuna uygun olarak oluşturulan üçgenlerin alanlarını bulmaları gerekmektedir. Öğrencilerin oluşturması beklenen yeni matematiksel bilgiyi keşfetmesi ve somutlaştırması adına probleme uygun olarak geliştirilen GeoGebra uygulamasıyla etkileşimde bulunarak paralelkenarın alanı ile üçgenin alanı arasında ilişki kurmaları ve yönlendirilmiş keşfetme soruları ile üçgenin alan bağıntısını oluşturmaları amacıyla gruplar halinde incelemeler yaparak şekiller arasındaki benzerliklerin tartışılması için yeterli süre tanınmıştır. Bu süreç 60 dakika sürmüştür.

Keşfetme aşamasının bitmesinin ardından problem durumunun çözümüne yönelik olarak yönlendirilmiş keşfetme sorularını içeren dinamik çalışma sayfasına verilen yanıtlar doğrultusunda öğrencilerin oluşturdukları bilgileri kendi cümleleri ile ifade etmeleri için fırsat sunulmuştur. Gruplar elde ettikleri informal bilgileri ve çözüm yollarını seçilen grup sözcüleri ile sunarak problem durumuna ilişkin çözümleri ve farklı çözüm yollarının doğruluğunu sınıf ortamında tartışmıştır. Bu süreçte öğrencilerin herhangi bir kavram yanlışlarına düşmedikleri, sadece bazı grupların hesaplama hataları yaptıkları tespit edilmiştir. Dinamik çalışma sayfasında yöneltilen “üçgenin alan bağıntısını oluşturunuz” sorusuna öğrencilerin verdikleri yanıtlara yönelik açıklamalarından sonra aynı etkinlikler üzerinden öğretmen tarafından yapılan açıklamalar ile öğrencilerin hataları düzeltilmiştir. Yapılan bu açıklamalar öğrencilerin keşfetme basamağında kullanılan yönlendirilmiş keşfetme sorularını yanıtladıkları dinamik çalışma sayfasından yararlanarak elde ettikleri bilgilere dayanarak yapılmaktadır. Böylece öğrencilerin ortaya koyduğu informal deneyimler ve sonuçlar formal matematiksel bilgiye dönüştürülmüştür. Bu süreç 20 dakika sürmüştür.

Öğrencilerin kendi bilgilerini inşa ederek ulaştıkları üçgenin alan bağıntısını kullanabilecekleri günlük yaşam problemini içeren GeoGebra uygulaması öğrencilere sunulmuştur. Öğrenciler yeni bir problem durumu ile karşılaştırılarak var olan bilgi ve deneyimlerini kullanmalarını sağlaması, eleştirel düşüncelerini sağlayarak yeni durumla başa çıkabilmelerinin sağlanması ve yeni deneyimler kazanmaları hedeflenmiştir. GeoGebra uygulamasında yer alan sürgüler hareket ettirilerek

öğrencinin hesaplama yapabileceği birim kareler oluşturulmakta ve alanı hesaplanacak olan bölgenin belirginleştirilmesi sağlanmaktadır. Problemin çözümünde öğrencilere bilgisayar ve hesap makinesi kullanarak bireysel cevaplar bulmaları istenmiştir. Sorunun çözümüne yönelik yorumlar öğrencilerden istenmiş ve sınıf içi tartışma ortamı oluşturulmuştur. Farklı öğrenciler problemin çözümünü gerçekleştirerek çözüm yollarını sınıf arkadaşları ile paylaşmışlardır. Bu süreç 20 dakika sürmüştür.

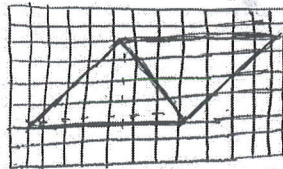
Değerlendirme aşamasından sonra öğrencilere ders süresince neler öğrendikleri ve üçgenin alan bağıntısına yönelik çalışmaların değerlendirilmesi için çeşitli sorular yöneltmiştir. Ayrıca "üçgenin alanı ile ilgili bir günlük yaşam problemi oluşturunuz. Oluşturduğunuz problemi çözünüz." şeklindeki bir soru yöneltilerek sorunun bireysel cevaplanması istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin yapılan derslerde inşa ettikleri tüm bilgileri kullanarak ve bu bilgileri günlük yaşama transfer edip yeni bir ürün oluşturmaları hedeflenmiştir. Oluşturulan problemler ve çözümleri sınıf ortamında tartışılmıştır. Bu süreç 40 dakika sürmüştür. Değerlendirme çalışmasında bir öğrencinin oluşturduğu günlük yaşam problemi ve çözümü Şekil 3.18'de verilmiştir.

DEĞERLENDİRME

Üçgenin alanı ilgili bir günlük yaşam problemi oluşturunuz. Oluşturduğunuz problemi çözünüz.

Dünya'nın 2053 yılında başlatılacak "2 gezegen data" projesi için yaslanabilecek tek bir gezegen bulundu. Bu gezegenin şekli paralel kenardır. Bilim insanları 2 gezegen oluşturmak için paralel kenar şeklindeki gezegeni köşegenlerinden ayırarak 2 parçaya bölmüştür. Bilim insanları kapsüllerini düzenli olarak yerleştirilecek üçgen parçanın alanını ölçmek istiyorlar.

Buna göre bilim insanları paralel kenarın alanından yarardan fazla üçgen parçanın alanını nasıl bulabilirler?



Paralel kenarın alanını "taban x yükseklik" olarak bulduktan sonra 2'ye bölerek üçgenin alanını bulmuş oluruz.

Çözüm: $\frac{\text{taban} \times \text{yükseklik}}{2} = \frac{7 \times 4}{2} = \frac{28}{2} = 14 \text{ birim}^2 \text{ alanıdır.}$

Şekil 3.18: Değerlendirme aşamasında bir öğrencinin oluşturduğu günlük yaşam problemi ve çözüm yöntemi.

Böylece “üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” kazanımına ait öğretim uygulamaları etkinlikleri sonlandırılmıştır.

3.8 Verilerin Analizi

Araştırmanın problemi ve alt problemi için gerekli veriler toplanarak verilerin analizi aşamasına geçilmiştir.

Ön test – son test ve kalıcılık testi uygulanan başarı testine deney ve kontrol grubu katılımcıları tarafından verilen cevaplardan doğru olanlar 1, yanlış ve boş olanlar ise 0 olarak kodlanmıştır. Verilerin analizi SPSS 22.0 istatistik programı kullanılarak bilgisayar ortamında yapılmıştır.

Yapılan normallik testinde deney ve kontrol grubuna ait Skewness ve Kurtosis değerleri -1.5 ile +1.5 arasında bulunduğundan veriler normal dağılım göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu sebeple grup içi karşılaştırmalarda ilişkili örneklem t testi (Paired Samples T-Test), gruplar arası karşılaştırmalarda ilişkisiz örneklem t testi (Independent Samples T-Test) kullanılmıştır. İlişkisiz örneklem t testi normal dağılım gösteren iki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için; ilişkili örneklem t testi ise normal dağılım gösteren iki ilişkili örneklem ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2015). Ayrıca yapılan çalışmada elde edilen sonuçların pratikteki anlamlılığını ortaya çıkarmak amacıyla etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü, sonuçların yokluk hipotezinden ne kadar saptığını gösteren istatistiksel bir değerdir. Diğer bir tanımla, denenen yöntemin eskisine kıyasla ne kadar fark oluşturduğunu ortaya koymaktadır (Kılıç, 2014; Özsoy ve Özsoy, 2013).

ÖMMÖ'den elde edilen veriler ışığında, en az 11 puan, en fazla 55 puan alınabilen dikkat-uygunluk faktörü ortalama puanları yorumlanırken ölçek aralık genişliğinin, “dizi genişliğinin bulundurulmak istenen grup sayısına bölünmesi” (Tekin, 2007, s. 262) bağıntısı dikkate alınarak, 11.00-25.66 aralığındaki değerlerin “düşük”, 25.67-40.33 aralığındaki değerlerin “orta”, 40.34-55.00 arasındaki değerlerin “yüksek” motivasyon düzeyi olduğu kabul edilmiştir. En az 13 puan, en fazla 65 puan alınabilen güven-tutum faktörü ortalama puanları yorumlanırken, 13.00-30.33

aralığındaki değerlerin “düşük”, 30.34-47.67 arasındaki değerlerin “orta”, 47.68-65.00 arasındaki değerlerin “yüksek” motivasyon düzeyi olduğu kabul edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen verilerin analizi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinin temel amacı, toplanan verilerin açıklanması için kavram ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İçerik analizinin yapılması için araştırmaya ait verilerin çözümlenmesi için yapılan görüşmelere ait ses kayıtları yazıya geçirilmiştir. Verilerin kodlanması, temaların (kategori) bulunması, kod ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları ile gerçekleştirilen içerik analizi sürecinde adayların yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri yanıtlar 2 alan uzmanı tarafından kodlanmış ve kodlama sonuçlarının birbiriyle ilişkisi incelenmiştir. Kodlayıcı güvenilirliği (Miles ve Huberman, 1994) %92.85 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın birinci probleminde deney ve kontrol grubunun ilgili kazanımlardaki başarı düzeyleri arasındaki fark, ön-son test başarı puanlarının aritmetik ortalamaları, ilişkili örneklem t testi ve ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır. Araştırmanın ikinci probleminde deney ve kontrol grubunda yapılan öğretim süreçlerinin ilgili kazanımlara ilişkin kalıcılık düzeyleri arasındaki fark, ilişkisiz örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca birinci ve ikinci probleme yönelik elde edilen sonuçların pratik önemine ışık tutması amacıyla etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Yapılan t testi sonuçları için Cohen d değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen Cohen d için 0.20 ile 0.50 arası küçük, 0.50 ve 0.80 arasında ise orta düzeyde, 0.80'den büyük ise geniş düzeyde etkisi vardır şeklinde yorumlanmıştır. Tüm sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın üçüncü problemine ilişkin olarak deney grubu öğrencilerine yapılan öğretim sürecinde uygulanan materyallere yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla uygulanan ÖMMÖ'den elde edilen veriler frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak analiz edilmiştir. Araştırmanın dördüncü problemine ilişkin olarak, deney grubu öğrencilerinin öğretim sürecine yönelik görüşleri ise içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

4. BULGULAR ve YORUMLAR

Araştırmanın amacı doğrultusunda PUD modeli kullanılarak geliştirilen öğretim uygulamaları yapılmadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ilişkisiz örneklem t testi ile analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test başarı puanları arasındaki farkın analizi.

Grup	N	\bar{X}	SS	t	Sd	p
Deney	33	.21	.484	-1.851	65	.069*
Kontrol	34	.53	.861			

*(p > .05)

Tablodaki veriler incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları ($\bar{X} = .21$), kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanlarına ($\bar{X} = .53$) göre daha düşük bulunmuştur. Farkın anlamlılığına yönelik olarak yapılan t testi sonucunda deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (p > .05).

4.1 Birinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu

Araştırmanın birinci problemi “PUD modelinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun matematik dersi alan ölçme konusundaki başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu amaçla öğrencilerin ilgili kazanımlardaki başarı düzeylerini belirlemek için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-son testten elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı bağımlı örneklem için t testi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-son test başarı puanlarının karşılaştırılması.

Grup	N	Test	\bar{X}	SS	t	Sd	p
Deney	33	Ön test	.21	.484	-8.937	32	.000*
		Son test	6.06	3.880			
Kontrol	34	Ön test	.53	.861	-4.964	33	.000*
		Son test	3.15	3.304			

*(p < .05)

Tablo 4.2 incelendiğinde deney grubu öğrencileri eğitim uygulamaları öncesinde ön test puan ortalaması $\bar{X} = .21$ puan, eğitim uygulamaları sonrasında son test puan ortalaması $\bar{X} = 6.06$ puan olduğu belirlenmiştir. Ortalama puanlara bakıldığında deney grubu öğrencilerinin ön ve son testlerden aldıkları puanların ortalamaları arasında 5.85 puan fark bulunduğu görülmüştür. Deney grubunun ön-son testten elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçlarına göre t değeri son test lehine anlamlı bulunmuştur (p < .05). Bu sonuçlara göre ilgili kazanımlar çerçevesinde PUD modeline göre gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının başarıyı arttırmada son test lehine etkili olduğu söylenebilir. Kontrol grubu öğrencileri uygulama öncesinde ön test puan ortalaması $\bar{X} = .53$ puan, eğitim uygulamaları sonrasında son test puan ortalaması $\bar{X} = 3.15$ puan elde etmişlerdir. Ortalama puanlara bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testlerden aldıkları puanların ortalamaları arasında 2.62 puan fark bulunmaktadır. Kontrol grubunun ön-son testten elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçlarına göre t değeri son test lehine anlamlı bulunmuştur (p < .05). Bu sonuçlara göre ilgili kazanımlar çerçevesinde Ortaokul Matematik Öğretim Programı'nda yer alan yönergeler dikkate alınarak ders kitabındaki etkinlikler doğrultusunda gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının akademik başarıyı arttırmada son test lehine etkili olduğu söylenebilir.

Yapılan eğitim uygulamaları sonrasında deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları, bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test başarı puanlarının karşılaştırılması.

Grup	N	\bar{X}	SS	t	Sd	p	Etki Büyüklüğü
Deney	33	6.06	3.880	3.312	65	.002*	.81
Kontrol	34	3.15	3.304				

*(p < .05)

Tablo 4.3'te yer alan veriler incelendiğinde, deney grubunun son test puan ortalamasının $\bar{X} = 6.06$ puan, kontrol grubunun son test ortalamasının $\bar{X} = 3.15$ puan olduğu belirlenmiştir. Deney-kontrol grubunun son test puanları arasında deney grubu lehine 2.91 puan fark bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için yapılan bağımsız örneklem için t testi sonuçlarına göre son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p < .05).

Öğretim yöntemi bağımsız değişkeninin başarı puanı bağımlı değişkeni üzerine etkisini belirlemek için hesaplanan Cohen d faktörü (etki büyüklüğü) 0.81 olarak bulunmuştur. Bu sonuç PUD modeline dayalı olarak gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının akademik başarının artırılması üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlar başarı açısından geniş düzeyde pratik olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Kılıç, 2014).

Elde edilen bulgular doğrultusunda, deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasındaki farka ve etki büyüklüğü değerine bağlı olarak öğrenci başarı düzeylerinin değişmesinin; deney grubunda etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyon modeli olan PUD modeli (Yıldız, 2013) temel alınarak “paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer”, “paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” ve “üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer” kazanımları çerçevesinde geliştirilen öğretim uygulamalarının, kontrol grubuna kıyasla başarıyı arttırmada etkili olduğu görülmektedir.

4.2 İkinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu

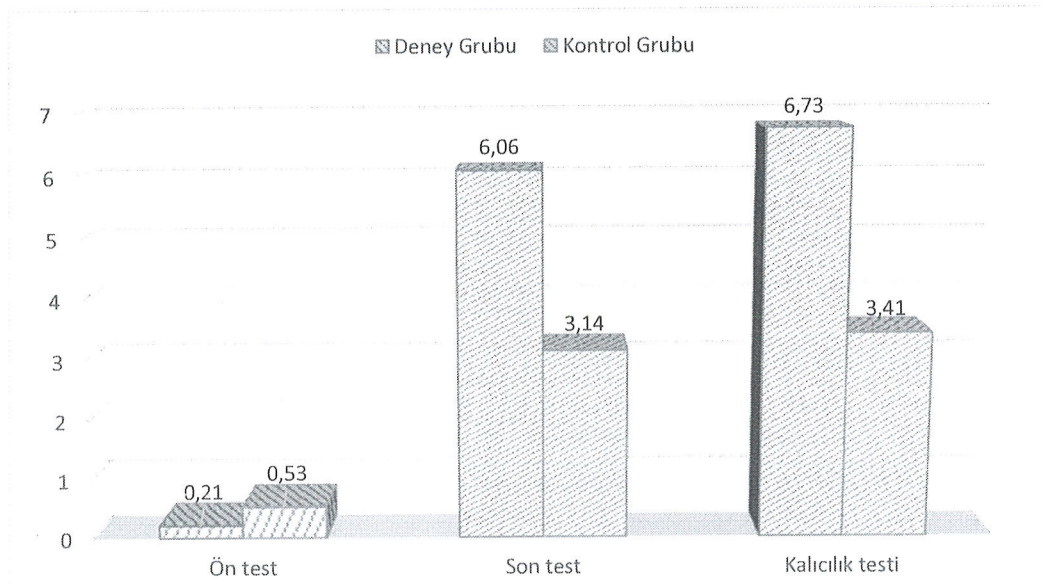
Araştırmanın ikinci problemi PUD modelinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun matematik dersi alan ölçme konusundaki kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu amaçla öğrencilerin ilgili kazanımlardaki kalıcılık düzeylerini belirlemek amacı ile deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına bakılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Deney ve Kontrol gruplarının öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeylerine ilişkin kalıcılık testi ortalama puanlarının karşılaştırılması.

Grup	N	\bar{X}	SS	t	Sd	p
Deney	33	6.73	3.970	3.653	65	.001*
Kontrol	34	3.41	3.447			

*($p < .05$)

Tablo 4.4'te yer alan veriler incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık puan ortalamaları arasındaki farka ilişkin t değeri $p < .05$ önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yapılan uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarına ait ön test-son test- kalıcılık testi puan ortalamalarının karşılaştırıldığı grafik, Grafik 4.1'de verilmektedir.



Grafik 4.1: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi ön test, son test ve kalıcılık düzeyleri.

Grafik incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının $\bar{X} = 6.06$, kalıcılık puan ortalamalarının $\bar{X} = 6.73$ puan olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının $\bar{X} = 3.14$, kalıcılık puan ortalamalarının $\bar{X} = 3.41$ olduğu görülmüştür.

Ortalama puanlara bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin son test ve kalıcılık testinden aldıkları puanlar arasında kalıcılık testi lehine .27 puan, deney grubunda ise .67 puan fark olduğu görülmektedir. Son test puan ortalamalarına göre kalıcılık düzeyinin deney grubunda .67 puan yüksek çıkmasının nedeninin PUD modeli çerçevesinde gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için verilen görev ve araştırma ödevlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3 Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu

Deney grubu öğrencilerinin öğretim uygulamalarında kullanılan materyallere yönelik motivasyonlarını belirlemek için kullanılan ÖMMÖ'den aldıkları puanların incelenmesi için frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5: Deney grubu öğrencilerinin Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeğine verdiği yanıtlara ait yüzde ve frekanslar.

Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği Maddeleri	Seçenekler									
	Kesinlikle katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Madde 1	2	5.9	3	8.8	8	23.5	3	8.8	18	52.9
Madde 2	0	0	5	14.7	7	20.6	10	29.4	12	35.3
Madde 3	1	2.9	1	2.9	3	8.8	9	26.5	20	58.8
Madde 4	2	5.9	4	11.8	6	17.6	4	11.8	18	52.9
Madde 5	1	2.9	2	5.9	3	8.8	8	23.5	20	58.8
Madde 6	0	0	3	8.8	4	11.8	6	17.6	21	61.8
Madde 7	0	0	0	0	6	17.6	12	35.3	16	47.1

Tablo 4.5: (Devamı).

Madde 8	2	5.9	1	2.9	4	11.8	5	14.7	22	64.7
Madde 9	0	0	2	5.9	9	26.5	9	26.5	14	41.2
Madde 10	0	0	2	5.9	8	23.5	11	32.4	13	38.2
Madde 11	0	0	4	11.8	8	23.5	10	29.4	12	35.3
Madde 12	5	14.7	4	11.8	6	17.6	4	11.8	15	44.1
Madde 13	1	2.9	7	20.6	10	29.4	5	14.7	11	32.4
Madde 14	3	8.8	3	8.8	6	17.6	9	26.5	13	38.2
Madde 15	1	2.9	1	2.9	3	8.8	8	23.5	21	61.8
Madde 16	4	11.8	4	11.8	6	17.6	7	20.6	13	38.2
Madde 17	1	2.9	5	14.7	8	23.5	10	29.4	10	29.4
Madde 18	1	2.9	1	2.9	10	29.4	11	32.4	11	32.4
Madde 19	1	2.9	3	8.8	9	26.5	3	8.8	18	52.9
Madde 20	0	0	2	5.9	4	11.8	12	35.3	16	47.1
Madde 21	1	2.9	0	0	5	14.7	7	20.6	21	61.8
Madde 22	2	5.9	2	5.9	4	11.8	7	20.6	19	55.9
Madde 23	2	5.9	5	14.7	9	26.5	6	17.6	12	35.3
Madde 24	0	0	0	0	4	11.8	7	20.6	23	67.6

Tablo 4.5'te yer alan veriler incelendiğinde öğrencilerin %88.2'sinin Madde 24'e olumlu yanıt verdikleri, %11.8'inin "kararsızım" seçeneğini işaretledikleri, olumsuz madde işaretleyen öğrenci bulunmadığı görülmektedir. "Dersi başarıyla tamamlamaktan mutluluk duydum." ifadesini içeren bu madde en yüksek ortalamaya sahip olan madde olarak öne çıkmaktadır ($\bar{X} = 4.55$).

Diğer maddeler incelendiğinde; ikinci madde olan "Dersin işleniş şekli ve derste kullanılan materyaller dikkat çekiciydi." ifadesine öğrencilerin %65'inin olumlu yanıt verdikleri, %35'inin olumsuz yanıt verdikleri, %20'sinin ise kararsız kaldıkları görülmüştür. Bu madde için ortalama $\bar{X} = 3.85$ olarak bulunmuştur. Dördüncü madde olan "Derste kullanılan materyallerde bilgilerin işleniş şekli dikkat çekiciydi." ifadesine öğrencilerin %65'i olumlu cevap, %18'si olumsuz cevap ve %17'si kararsız olduğunu belirtmiştir. Yedinci madde olan "Alıştırmaların, materyallerin, sunumların çeşitliliği dikkatimi derse vermeme yardımcı oldu." ifadesine olumsuz yanıt veren öğrenci bulunmamakla beraber, öğrencilerin %82'si

olumlu yanıt vermiş, %18'i kararsız olduğunu belirtmiştir. Sekizinci madde olan “Derste kullanılan materyallerde işlenen konunun önemini gösteren hikayeler, resimler ve örnekler vardı.” ifadesine öğrencilerin %79'unun olumlu yanıt verdiği, %10'unun olumsuz cevap verdiği görülmüştür. On ikinci madde olan “Dersi anlamak beklediğimden daha zor oldu.” ifadesine ilişkin öğrencilerin %56'sı olumsuz, %26'sı olumlu yanıt vermiş, %18'i kararsız olduğunu belirtmiştir. On yedinci madde olan “Ders konularını çalıştıktan sonra, bu dersten geçebileceğime dair güvenim arttı.” ifadesine öğrencilerin %18'inin olumsuz yanıt, %60'ının olumlu yanıt verdiği görülmüştür. On sekizinci madde olan “Ders kapsamındaki konuların birçoğunu tam olarak anlayamadım.” ifadesine ilişkin öğrencilerin %65'i olumsuz, %6'sı olumlu yanıt vermiştir. Yirminci madde olan “Derste uygulanan uygulamaları/alıştırmaları tamamlamak bende başarı hissi uyandırdı.” ifadesine öğrencilerin %82'sinin olumlu yanıt, %6'sının olumsuz yanıt verdiği görülmüştür. Yirmi ikinci madde olan “Derse zevk alarak çalıştım.” ifadesine öğrencilerin %12'si olumsuz yanıt verirken, %76'sı olumlu yanıt vermiştir.

Ölçekte yer alan maddeler arasında en düşük ortalama puan değerini ($\bar{X}=3.52$) “İçeriğini ilk incelediğimde, bu ders kapsamında neler öğreneceğimi anladım.” ifadesini içeren on üçüncü madde elde etmiştir.

ÖMMÖ, dikkat-uygunluk ve güven-tatmin olmak üzere iki faktörden oluşmaktadır. 1-11. maddeler dikkat-uygunluk faktöründe, 12-24. maddeler ise güven-tatmin faktöründe yer almaktadır. Elde edilen veriler göz önüne alınarak ilgili faktörlere ilişkin ortalamalar Tablo 4.6'da yer almaktadır.

Tablo 4.6: Deney grubunun dikkat-uygunluk ve güven-tatmin faktörlerine göre ortalamalarının karşılaştırılması.

Grup	Dikkat-Uygunluk	Güven-Tatmin	Genel Motivasyon
N	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Deney	33	45.58	51.79
			97.37

Ölçekte yer alan ve dikkat-uygunluk faktörünü ölçen 11 madde için en az 11, en fazla 55 puan alınabilmektedir. Bu faktör için deney grubu öğrencilerinin puan

ortalamasının 45.58 puan olduğu görülmektedir. Ölçekte yer alan ve güven-tatmin faktörünü ölçen 13 madde için en az 13, en fazla 65 puan alınabilmektedir. Bu faktörde deney grubu öğrencilerinin ortalama 45.58 puan aldıkları görülmektedir. Buna göre dikkat-uygunluk faktörü için ortalama puan 40.32-55 puan arasında bulunduğu için yüksek motivasyon düzeyine, güven-tatmin faktörü için 47.66-65 puan arasında bulunduğu için yüksek motivasyon düzeyine sahip olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bu bulgular ışığında deney grubu öğrencilerinin öğretim materyallerine yönelik motivasyonları dikkat-uygunluk ve güven-tatmin faktörleri kapsamında ve genel motivasyon kapsamında yüksek motivasyon olarak değerlendirilmiştir (Kutu ve Sözbilir, 2011).

Elde edilen bulgular doğrultusunda, deney grubunda etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyon modeli olan PUD modeli (Yıldız, 2013) temel alınarak ilgili kazanımlar çerçevesinde geliştirilen öğretim uygulamalarında kullanılan materyallere yönelik öğrenci motivasyonlarının yüksek motivasyon düzeyinde olduğu görülmektedir.

4.4 Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumu

Çalışmanın dördüncü problemine ilişkin olarak, deney grubu öğrencilerinin yapılan öğretim uygulamalarına yönelik görüşlerine ait içerik analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: PUD modeline dayalı olarak gerçekleştirilen matematik dersi uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri.

Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüşler
Anlaşılabilirliği artırma	31	22.46	<i>“Diğer dersler de böyle olsa keşke. Her şeyi çok iyi anladım.”</i>
Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirme	9	6.52	<i>“Bu derste hep katılmak istedim. Ezber yapmadık bu yüzden çok sevdim.”</i>

Tablo 4.7: (Devamı).

Akılda kalıcılığı sağlama	7	5.07	<i>“Sizin anlattığımızda zorlanırdım ama buradaki derslerde biz yaptığımız için akılda kalması daha kolay oldu.”</i>
Yaparak ve yaşayarak öğrenme imkânı sağlama	12	8.70	<i>“Sizin yönlendirmeniz sayesinde dersteki konuları biz kendimiz öğrendik. Bu bizim daha çok aklımızda kalacak. Görsel olarak görmemiz uygulamaları kendimiz yapmamız da anlamamızda baya etkili oldu.”</i>
Eğlenceli	8	5.80	<i>“Ben derslerde eğlenmek istiyorum. Bu derste de çok eğlendim. Artık dersleri böyle işlemek isterim.”</i>
Dikkat çekici	8	5.80	<i>“Akıllı tahtayı kullandık, teknolojiyi günlük hayatta da kullandığımız için daha çok dikkat çekti.”</i>
İlgi çekici	18	13.04	<i>Etkinlikler, GeoGebra etkinlikleri ilgimi çekti, mesela herkesin bilgisayar kullandığı bir ders ile ilk defa karşılaştım.”</i>
Günlük hayatla matematiği ilişkilendirme	3	2.17	<i>“Kullandığımız problemler günlük hayattandı. Daha çabuk öğrendik hocam. Değişik bir uygulamaydı, çok hoşuma gitti.”</i>
Derse katılma isteğini artırma	7	5.07	<i>“Çok güzel ders oldu. Kendimiz bulduğumuz için hep çalıştık. Eğlendik. Derse katıldığımı hissettim.”</i>
Hızlı/kolay öğrenmeyi sağlama	12	8.70	<i>“Daha çabuk öğrendik hocam. Değişik bi uygulamaydı, çok hoşuma gitti.”</i>

Tablo 4.7: (Devamı).

Ezber yapmadan öğrenme	9	6.52	<i>“Matematik dersi genellikle sınıfta işleniyor arada sırada akıllı tahtayı açıyoruz. Bu sefer BT sınıfında akıllı tahta ile bilgisayarları da kullandık. Grup çalışması yaptık. Güzel oldu. Arkadaşlarımla yardımlaşmak konuyu daha iyi anlamamı sağladı. Bilgiyi ezberlemedik, keşfettik.”</i>
Etkili öğrenmeyi sağlama	3	2.17	<i>“... ilk defa ne yapacağımızı bilmediğim için çok şaşırdım. Ama derse girdikçe alıştım. Matematiği seviyorum. ... İçimden çalışırsam daha iyi anlayabilirim dedim. Etkinlikleri yaparak anlayacağıma inandım</i>
Şekilleri görselleştirme ve anlaşılabilirliğini sağlama	11	7.97	<i>“Şirinlerin problemi, uçurtma problemi ve binanın boyunu ölçme problemleri çok ilgimi çekti. Görsel olarak akıllı tahta ve bilgisayarda yaptığımız için. Normal olarak tahtada çözseydik bu problemleri pek aklıma kazınmazdı. Hem görsel oldu hem biz yaptık çok güzel oldu. Bu tarz bir fikrim yoktu ama şimdi oldu.”</i>
Toplam	138	100	

Elde edilen görüşlere ilişkin içerik analiz sonuçlarına göre 13 kod altında 138 görüş tespit edilmiştir. Tablo 4.7’de yer alan veriler incelendiğinde, öğrencilerin matematik dersinde yapılan öğretim uygulamalarının işlenen konuların anlaşılabilirliğini arttırdığı fikri ortaya çıkmaktadır. Ö5, bu konu hakkındaki fikirlerini şu ifadelerle belirtmiştir:

“Takıldığım yerde siz bizi yönlendirdiniz. Hiç zorluk yaşamadım. Matematiği daha iyi öğrenebileceğimi anladım”

Öğrencilerden Ö6, yapılan öğretim uygulamalarıyla bilgileri kendilerinin yapılandırarak, yaparak ve yaşayarak öğrendiklerini şu ifadelerle belirtmiştir:

“Kitapta ve defterde olduğu gibi siz bize anlatmadınız. Bilgisayarları kullanarak biz etkinlikleri yaptık. Siz bize sadece yol gösterdiniz. Artık bu bilgiler daha fazla aklımda kalacak.”

Öğrencilerden Ö2, ezber yapmadan daha kalıcı şekilde öğrendiğini ve matematik dersine karşı olan tutumunu,

“Böyle çok güzel ders oldu. Normalde hep ezber yapıyordum ama artık ezbere gerek kalmadı böyle daha çok akılda kaldı. Hem dersi sevdim, önceden korkuyordum matematik dersinden anlamayacağım diye. Fakat bu korkumu yendim ve bundan sonra matematiği yapabileceğimi anladım.”

sözleri ile ifade etmiştir.

Elde edilen bu bulgulara göre PUD modeli çerçevesinde geliştirilen öğretim uygulamaları ile gerçekleştirilen derslerin, öğrenilen matematiksel bilginin anlaşılabilirliğini ve akılda kalıcılığını arttırdığı; yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamı sunduğu; eğlenceli, dikkat çekici ve ilgi çekici içeriklerden oluştuğu; ezber yapmadan hızlı ve kolay öğrenmeyi sağladığı; derse katılma isteğini arttırdığı görüşlerini ortaya çıkardığı görülmüştür.

İçerik analizi sonucunda teknolojinin matematik dersinde kullanılmasına yönelik öğrenci görüşlerine ait elde edilen kodlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8: Teknolojinin matematik dersinde kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri.

Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüşler
Akılda kalıcılığı sağlar	2	6.25	<i>Daha çok aklımda kaldı çünkü orada etkinliklerin hepsini biz yaptık.</i>
Derse katılma isteğini artırır	3	9.38	<i>Daha çok tahtaya kalkmak istedim. Daha yararlı oldu bence. Derse katıldığımı hissettim.</i>

Tablo 4.8: (Devamı).

Eğlenceli ders	5	15.62	<i>Bir sürü etkinlik yaptık. Animasyonlar izledik. Çözümü bulurken bilgisayarı kullanmak çok güzeldi. Kendimiz bulduk her şeyi. Artık formülleri ezberlemeye gerek kalmıyor bu sayede. Eğlendik. Eğlenerek öğrendik.</i>
Kolay öğrenme ve anlaşılabilirliği artırma	4	12.50	<i>Bu dersler daha kolay geldi bana. Görsellerle anlattınız. Biz bulduk her şeyi o yüzden daha çok aklımda kaldı.</i>
Keşfederek öğrenmeyi sağlar	3	9.38	<i>Konuları biz uğraşarak bulduk. GeoGebra'daki sürgüleri hareket ettirdik ve soruları adım adım çözdük. Ezber yapmadan arkadaşlarımızla biz bulduk. Bize böyle yararlı oldu.</i>
İlgi çekici	5	15.62	<i>İlk defa bilgisayarla ders işledim, her şey çok güzeldi.</i>
Olumlu tutum	10	31.25	<i>Önceden matematik dersine katılmıyordum ama artık katılmak istiyorum. Matematiği sevdi bana.</i>
Toplam	32	100	

Tablo 4.8'de yer alan veriler incelendiğinde, teknolojinin matematik öğretiminin içerisinde olmasıyla öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum edindikleri fikri ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerden Ö10, bu konuya ilişkin görüşlerini şu ifadelerle belirtmiştir:

“Önceden matematik ile aram kötüydü ama şimdi yaptığımız etkinliklerle GeoGebra'da teknoloji ile işlediğimiz için daha çok matematiğe bağlandım.”

Öğrencilerden Ö9 ve Ö1, teknoloji kullanılarak işlenen derslerde derse katılma isteğini şu şekilde ifade etmiştir:

“... her şeyi daha iyi anladım, ilgim daha çok arttı. Önceden matematik dersine katılmıyordum ama artık katılmak istiyorum. Matematiği sevdim bana.”

“Çok güzel ders oldu. Kendimiz bulduğumuz için çok çalıştık. Eğlendik. Derse katıldığımı hissettim.”

Bu bulgular ile matematik dersinde teknoloji kullanımının matematiği kolay, anlaşılır ve akılda kalıcı bir ders haline getirerek keşfetmeyi sağlayan, eğlenceli ve derse katılma isteğini arttıran bir ders ortamı oluşturduğu fikri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrencilerin matematik dersinde teknoloji kullanımıyla matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği görülmektedir.

İçerik analizi sonucunda normal bir ders ile teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilerek yapılan derslerin karşılaştırılmasına yönelik öğrenci görüşlerine ait elde edilen kodlar Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Normal bir ders ile teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilerek yapılan derslerin karşılaştırılmasına yönelik öğrenci görüşleri.

Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüşler
Bilgilerin kalıcılığını sağladı	7	33.33	İlk defa bilgisayar kullanarak ders işledik gerçekten tüm yaptığımız uygulamalar artık daha kolay aklıma geliyor.
Bilgileri biz keşfettik	2	9.52	Konuları biz uğraşarak bulduk. GeoGebra’daki sürgüleri hareket ettirdik ve soruları adım adım çözdük.
Daha yararlı bir ders oldu	3	14.29	GeoGebra’yı ilk defa kullandım. Şekilleri anlamama daha yarar sağladı. Görsel olarak gördük nasıl olduğunu
Derse katıldığımı hissettim	1	4.76	Derse daha çok katılabilmek isterim. Bu derste hep katılmak istedim.

Tablo 4.9: (Devamı).

Eğlenceli bir ders oldu	1	4.76	<i>Diğer derslerde daha az anladım. Hoca tahtada anlatabilirdi ama aklımda kalmazdı galiba. Bu derste çok daha iyi anladım. Oyun gibi olduğu için eğlendim.</i>
Daha kolay öğrenmeyi sağladı	2	9.52	<i>Bu dersler daha kolay geldi bana. Görsellerle anlattınız. Biz bulduk her şeyi o yüzden daha çok aklımda kaldı.</i>
Görseller daha iyiydi	2	9.52	<i>Gözümün önüne şekilleri getirebiliyorum artık. Etkinlikler hep aklımda.</i>
Ezber yaptırmadı	1	4.76	<i>Normalde tüm derslerde ezberlemem gereken şeyler oluyordu ama burada gerek kalmadı.</i>
Olumlu tutum	2	9.52	<i>... Hem dersi sevdim önceden korkuyordum matematik dersinden anlamayacağım diye fakat bu korkumu yendim bundan sonra matematiği yapabileceğimi anladım</i>
Toplam	21	100	

Tablo 4.9’da yer alan veriler incelendiğinde, teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilerek yapılan derslerin bilgilerin kalıcılığını arttırdığı fikri öne çıkmaktadır. Öğrencilerden Ö10, bu konu hakkındaki görüşlerini şu ifadelerle belirtmiştir:

“sizin anlattığınızda zorlanırdım ama buradaki derslerde biz yaptığımız için akılda kalması daha kolay oldu.”

Daha kolay öğrendiğini belirten Ö5,

“Normal dersler olsaydı fazla anlamazdık, öğretmenimiz üç dört defa anlatması gerekirdi. Bu etkinliklerde ilk gördüğümüzde olayı anladık.”

şeklinde görüşlerini belirtmiştir.

Öğrencilerden Ö1, görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Diğer derslerde sadece dinliyoruz. Yazı yazıyoruz. Ezberliyoruz. Böyle olunca artık hep gözümün önüne geliyor bilgiler. Bilgisayarla işlemek daha iyi.”

Bilgilerini kendisinin keşfettiğini söyleyen ve derse karşı olumlu tutum geliştiren Ö4,

“Dersi sizin anlatmanız değil de bizi yönlendirerek alan formülünü bizim keşfetmemiz çok güzel oldu daha yararlı oldu. İleriki zamanda bize daha çok yarar sağlar, güzel ve verimli oldu. Ben sevdim ve mutlu oldum.”

şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Bu bulgular doğrultusunda teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilerek yapılan derslerin diğer derslere göre akılda kalıcılığı sağladığı, öğrencilerin derse katılım sağlayarak ezber yapmadan, kendilerinin bilgileri keşfederek, daha yararlı, daha kolay bir ders haline getirdiği fikri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca elde edilen bulgular, teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilerek yapılan derslerin diğer derslere göre öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı görüşünü ortaya çıkarmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu araştırmada etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyonu modeli olarak geliştirilen PUD modeli temel alınarak gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kalıcılığına etkisi incelenmiş, öğrencilerin kullanılan materyallere yönelik motivasyonları ve öğretim sürecine yönelik görüşleri belirlenmiştir.

Bu doğrultuda çalışmada deney deney grubunda etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyon modeli olan PUD modeli çerçevesinde geliştirilen öğretim uygulamaları kullanılırken, kontrol grubunda Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan yönergeler dikkate alınarak ders kitabındaki etkinlikler çerçevesinde öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. PUD modeli temel alınarak geliştirilen öğretim uygulamaları etkileşimli tahta, bilgisayar, ÖYS olan Moodle, animasyon, video, dijital hikaye, GeoGebra dinamik çalışma sayfaları, web 2.0 araçları EBA gibi birçok BİT aracı kullanılarak öğrencilere zengin bir öğrenme ortamı sunulmuştur. Öğretim uygulamaları öncesinde grupların ön başarı seviyelerini ölçmek için başarı testi gruplara ön test olarak uygulanmıştır.

Bu doğrultuda çalışmanın sonucunda;

- Öğretim uygulamaları sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön-son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı farklılık bulunduğu,
- Deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları arasında yapılan karşılaştırmada deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunduğu, ayrıca öğretim yöntemi bağımsız değişkeninin başarı puanı bağımlı değişkeni üzerine etkisini belirlemek için yapılan etki büyüklüğü hesaplamasında PUD modeline dayalı olarak geliştirilen öğretim uygulamalarının akademik başarıyı arttırmadaki etkisinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde; Tenkoğlu (2017), teknoloji entegrasyon modeline göre hazırlanan öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarında artışa neden olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tutgun ve Özdener

(2011) BİT'in eğitime entegrasyonu çerçevesinde yaptığı çalışmada yapılan uygulamaların öğrencilerin yazma becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Geliştirilen çalışmalarda öğretim uygulamalarında sıklıkla kullanılan GeoGebra dinamik çalışma sayfalarına yönelik GeoGebra dinamik geometri yazılımının kullanıldığı öğretim sürecinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. (Aydos 2015; Aydoğan, 2006; Öz, 2015; Reis, 2010; İçel, 2011; Filiz, 2009; Saha v.d., 2010, Öztürk, 2012; Sarı, 2012; Mercan (2012), Sümen, 2013; Lu, 2008; Dikovic, 2009b). Benzer şekilde çeşitli çalışmalarda Moodle öğrenim yönetim sistemi kullanılarak yapılan öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonuçlarına da ulaşılmıştır (Şahinoğlu, 2012; Elçiçek, 2015; Özkan, 2016). Çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde teknoloji entegrasyonuna dayalı olarak yapılan öğretim uygulamalarının öğrencilerin matematik başarılarını arttırmada etkili olduğu görülmektedir (Christensen, 2014; Cheunng ve Slavin, 2013; Wang ve Woo, 2007; Brasiel, Jeong, Ames, Lawanto, Yuan ve Martin, 2016; Niess, 2005). Bu sonuçlar çalışmanın bulgularıyla da paralellik göstermektedir.

- Öğretim uygulamaları sonrasında elde edilen kalıcılık puan ortalamaları arasında yapılan karşılaştırmada deney grubu öğrencilerinin kalıcılıklarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra'nın kullanıldığı öğretim sürecinin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır (Mercan, 2012; Genç, 2010; İçel, 2011; Sarı, 2012; Öztürk, 2012). Daşdemir ve Doymuş (2012), Polat ve Tekin (2013) animasyon kullanılarak; Özkan (2016), Moodle öğrenme yönetim sistemi kullanılarak; gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının öğrenmenin kalıcılığını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durumlar araştırmanın bulgusunu destekler niteliktedir.
- PUD modeli çerçevesinde gerçekleştirilen öğretim uygulamalarında kullanılan materyallere yönelik öğrenci motivasyonlarının dikkat-uygunluk ve güven-tatmin faktörlerine göre yüksek motivasyon düzeyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Polat ve Tekin (2013) animasyon kullanılarak; Kırbağ, Kırılmazkaya ve Keçeci (2012), Türkoğlu

(2014), Akyüz, Pektaş, Kurnaz ve Kabataş Memiş (2014) etkileşimli tahta kullanarak gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre öğretim ortamının bilgisayar, Moodle ÖYS, etkileşimli tahta, GeoGebra dinamik çalışma sayfaları, video ve animasyonlar, web 2.0 araçları, dijital hikaye ve EBA gibi BİT araçlarıyla zenginleştirilmiş bir entegrasyon ortamı oluşturulması nedeniyle öğrenciler hem yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı bulmuşlar hem de zengin BİT araçlarının kullanılmasıyla derse daha fazla ilgi duymuşlardır. BİT araçlarının ders esnasında Moodle öğrenme yönetim sistemi çatısı altında olması dersin akışı ve materyallerin bütünlüğü açısından büyük fayda sağlamıştır. İçeriklerde kullanılan BİT araçlarının kendi içlerinde barındırdıkları özelliklerin öğretim sürecinde deney grubunun akademik başarısını arttırmada katkı sağladığı düşünülmektedir.

Gerçekleştirilen öğretim uygulamalarından sonra deney grubunda yer alan 10 gönüllü öğrenci ile öğretim sürecine yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilen veriler ışığında PUD modeli çerçevesinde geliştirilen öğretim uygulamalarının konuların anlaşılabilirliğini arttırdığı, öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme imkanı sağladığı, matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiği, dikkat ve ilgi çekici olduğu, matematiksel kavramları görselleştirdiği, matematik ile günlük hayatı ilişkilendirdiği, eğlenceli ve akılda kalıcı dersler gerçekleştirerek derse katılma isteğini arttırdığı görüşlerine ulaşılmıştır. BİT'lerin matematik dersinde kullanılmasına yönelik öğrenci görüşlerine bakıldığında ise öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği, ilgilerini çeken ve eğlenceli bir ders gerçekleştirdiğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca okulda yapılan matematik dersleri ile BİT entegrasyonu gerçekleştirilerek yapılan matematik dersinin karşılaştırılmasına yönelik öğrenci görüşleri alındığında öğrencilerin ezber yapmadan bilgileri keşfettikleri, daha görsel bir ders olduğu, matematiğe yönelik ilgilerinin daha fazla arttığı ve bilgilerin daha akılda kalıcı olduğu yönünde görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Benzer olarak, Şahinoğlu (2012), Moodle destekli matematik öğretiminin öğrencilerde olumlu tutum geliştirdiği, öğrencilerin sistemin derse karşı ilgiyi arttırdığı görüşüne ulaşmıştır. Demirdağ (2011), öğrencilerin Moodle web sayfasını ilk kullandıklarında karmaşık ve zor geldiğini ancak sistemi kullandıkça kolay olduğunu gördüklerini belirtmişlerdir.

Tüysüz ve Çümen (2016), çalışmasında öğrencilerin EBA'nın başarılarını arttırdığı ve EBA ile tekrarlar yaptıkları görüşüne ulaşmıştır. Birgin, Özkaya ve Duru (2014)'nin yaptığı araştırmada matematik dersinde GeoGebra kullanımına ilişkin öğrencilerden aldığı görüşlerde dersin görsel olarak zenginleştiği, konu hakkında daha iyi ve kalıcı öğrenmeler sağladıkları, ezbere gerek kalmadan eğlenceli ve ilgi çekici ders işledikleri görüşüne ulaşmıştır. Aktümen ve Kaçar (2003) ise bilgisayar destekli öğretim ile ilk defa karşılaşan öğrencilerin öğrenme ortamını yadırgadığı görüşüne ulaşmıştır. Acar (2015) ise GeoGebra kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini aldığı anda, öğrencilerin daha iyi öğrendikleri eve öğrenirken eğlendikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çalışmada öğrencilerin grup çalışmasında bulunarak bilgileri kendilerinin keşfetmesi ve konunun mantığını anlamalarının vermiş olduğu heyecan ve özgüvenle matematik derslerinin GeoGebra kullanılarak gerçekleştirilmesi gerektiğini, böylece matematik derslerini daha çok sevebilecekleri görüşüne ulaşmıştır. Sarıhan Musan (2012) dinamik matematik yazılımı kullanımına yönelik aldığı görüşler doğrultusunda, bilgisayarın sağladığı işlem kolaylığı ve görselleştirme ile işlemlerin daha kolay yapılarak konuların daha anlaşılır olduğu görüşüne ulaşmıştır. Ayrıca bu çalışmanın sonucuna göre öğrenciler bilgisayar kullanılarak gerçekleştirilen derslerin daha güzel, zevkli ve eğlendirici olduğunu düşünmektedir. Akgün ve Kuru Yücekaya, (2015) etkileşimli tahta kullanılarak gerçekleştirilen öğretimde öğrencilerin etkin ve kalıcı öğrenme sağladığını görüşünü, Ateş (2010) ise öğrencilerin motivasyon sağladığı görüşüne ulaşmıştır. Ayrıca Daşdemir ve Doymuş (2012) animasyon ile gerçekleştirilen derslere yönelik öğrencilerin motivasyon sağladığı görüşünü belirttiği çalışmalar yapmıştır. Sünkür, Arabacı ve Şanlı (2012) ise öğrencilerin etkileşimli tahta kullanımından memnun olup keyif aldığı görüşüne ulaşmıştır. Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz ve Ayas (2013), tablet ve bilgisayarın öğrencilerin derse olan ilgisini arttırdığı görüşüne ulaşmıştır. Özkan ve Öztop (2016), öğrencilerin Vitamin eğitim yazılımını kullanmalarının motivasyonlarını ve başarılarını arttırdığı görüşüne ulaşmıştır.

5.2 Öneriler

Bu bölümde araştırma sırasında ortaya çıkan ve araştırma sonunda elde edilen sonuçlar doğrultusunda ileride yapılacak olan çalışmalara yönelik öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerin öğrenme sürecinde cevaplandıkları yönlendirilmiş keşfetme sorularını içeren dinamik çalışma sayfalarına yönelik olarak alışkanlıklarının geliştirilmesi için derslerde bu etkinliklere daha sık yer verilmelidir.
- GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımlarının öğrenciler tarafından daha etkili kullanılabilmesi için GeoGebra’da yer alan özelliklere yönelik öğrenciler ile çalışmalar yapılmalıdır.
- Ders içeriği oluştururken farklı öğretim yöntemi, BİT araçları ve öğrenme yönetim sistemi seçilebilir.
- Farklı web 2.0 araçları kullanılarak öğrenme öğretme sürecine katılan BİT’ler zenginleştirilebilir.
- Yapılan çalışma 6. sınıf “Alan Ölçme” alt öğrenme alanı ile sınırlı tutulmuştur. Benzer çalışmalar farklı öğrenme alanları kapsamında gerçekleştirilebilir.
- Ayrıca 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersini kapsamaktadır. PUD modelinin farklı sınıf düzeylerinde ve farklı disiplinlerde uygulanmasına yönelik araştırmalar yapılabilir.
- Birçok okulda yeterli teknolojik altyapı bulunmasına rağmen gerek matematik eğitiminde gerekse diğer derslerde teknoloji entegrasyonu uygulamaları gerçekleştirilmemektedir. Bu durumun sebebinin çeşitli çalışmalarda öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumları, güvensizlikleri ve bilgi eksiklikleri olduğu belirtilmektedir. Matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonu uygulanması yönünde örnek bir uygulama olan bu araştırmaya benzer olarak öğretim uygulamalarının planlanmasına yönelik örneklerin arttırılması önemli görülmektedir. 21. yüzyılda kazandırılması hedeflenen becerilerin öğrencilere kazandırılma süreci teknoloji entegrasyonundan ayrı düşünülemez. Dijital vatandaşların yetiştirilmesi hedeflenen günümüzde dijital yetkinliğe sahip bireyler teknoloji entegrasyonunun gerçekleştiği örneğin STEM gibi uygulamalara katılarak üreten neslin inşa edilmesi önemli görülmektedir. Bu doğrultuda teknoloji entegrasyonunun önemli bileşenlerinden olan kurum kültürünün de okullarda yaşam bulması ve öğretmenlerin bu yönde uygulamalı olarak yetiştirilmesi bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelecek

çalışmalarda teknoloji entegrasyonu konusunda PUD modeli gibi kültürümüze uygun modellerin geliştirilmesi ve uygulamalarının yapılarak öğretmenlere verilerin sunulması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Acar, H. (2015). Üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Uşak.

Akgün, M., ve Koru, G. (2015). Akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutumu ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi (Ankara ili örneği). *NWSA - Qualitative Studies*, 10(3), 1-11.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M, Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu. (Eds: Akgündüz, D. ve Ertepinar, H.). İstanbul: Scala Basım, Rapor No: 15434.

Akkoyunlu, B. ve Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9-18.

Aksoy, Y. (2007). Türev kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü* Ankara.

Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.

Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2008). Bilgisayar cebiri sistemlerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 13-26.

Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T. ve Ceylan, T. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin geogebra yazılımının derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2(2), 103-120.

Akyüz, H.İ., Pektaş, M., Kurnaz, M.A. ve Kabataş Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larına ve akıllı tahta kullanıma yönelik algılarına etkisi. *Cumhuriyet International Journal Of Education (CIJE)*, 3(1), 1-14.

Aldoobie, N. (2015). Technology integration and learning theory. *American International Journal Of Contemporary Research*, 5(6), 114-118.

Alkan, T., Bilici, A., Akdur, T.E., Temizhan, O. ve Çiçek, H. (2011). Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi, *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Altıparmak, M., Kurt, İ. D. ve Kapıdere, M. (2011). E-öğrenme ve uzaktan eğitimde açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemleri. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*. Malatya.

Antropi Teach. (2018). <http://www.antropi.com/products/teach/> Erişim: 22.01.2018

Arbain, N. and Shukor, N. A. (2015). The effects of GeoGebra on students achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 172, 208-214.

Arıkan, Y. D. (2006). Web destekli etkin öğrenme uygulamalarının öğretmen adaylarının derse yönelik tutumları üzerindeki etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(1), 23-41.

Arkün Kocadere, S. (2018). Bir erasmus+ projesi çerçevesinde eğitime BİT entegrasyonu. (Ed: Y. Koçak Usluel), *Farklı Yanlarıyla Eğitimde Bit Entegrasyonu*, Ankara: Gazi Kitabevi.

Arslan, T. (2013). Uzaktan Eğitim Ve Öğrenme Yönetim Sistemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne.

Atalay, N. ve Anagün, Ş. S. (2014). Kırsal alanlarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi (ENAD)*, 2(3), 9-27.

Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409-427.

Atıcı, B. ve Yıldırım, S. (2010). Web 2.0 uygulamalarının e-öğrenmeye etkisi. *XII. Akademik Bilişim Konferansı*, Muğla.

Aydın, C. Ç. ve Biroğul, S. (2008). E-öğrenmede açık kaynak kodlu öğretim yönetim sistemleri ve Moodle. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 31-36.

Aydoğan, A. (2006). Dinamik geometri yazılımlarının açık uçlu araştırmalarla birlikte altıncı sınıf düzeyinde çokgenler ve çokgenlerde eşlik-benzerlik öğrenimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Aydos, M. (2015) matematiği Geogebra ile öğretmenin limit ve süreklilik konularının kavramsal anlaşılmasına olan etkisi: üstün zekâlı ve yetenekli türk öğrencileri örneği. Yüksek Lisans Tezi, *İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Baki, A. (2000). Bilgisayar donanımlı ortamda matematik öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19), 186-193.

Baktır, H. Ö., Çelik, B., Özçakır, F. C., ve Reis, Z. A. (2011). Docebo öğrenme yönetim sisteminin web tabanlı öğretim gereksinimlerini karşılama açısından incelenmesi, *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 22-24 September 2011, Fırat University, Elazığ- Turkey

Baltacı, S. (2014). Dinamik matematik yazılımının geometrik yer kavramının öğretiminde kullanılmasının bağlamsal öğrenme boyutundan incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Baltacı, S., Yıldız, A. ve Kösa, T. (2015). Analitik geometri öğretiminde geogebra yazılımının potansiyeli: öğretmen adaylarının görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 483-505.

Barufaldi, J. (2002, July). Based on the 5e instructional model. *In Eisenhower Science Collaborative Conference in Austin, Texas*.

Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.

Baz, F. Ç. (2016). Web tabanlı bir uyarlanabilir çevrimiçi öğrenme ortamının harmanlanmış öğretim modeline uygun olarak tasarlanması ve öğrenci başarısına etkisi. Doktora Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Hatay.

Berger, M. (2011). A framework for examining characteristics of computer-based mathematical tasks. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 15(2), 3 – 15.

Bilgiç, H. G., Duman, D. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Dijital yerlilerin özellikleri ve çevrim içi ortamların tasarlanmasındaki etkileri. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*, Malatya.

Birgin, O., Özkaya, Y. ve Duru, A. (2014). İi. Dereceden fonksiyonların grafiklerinin öğretiminde Geogebra kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri, *11-14 Eylül 2014, XI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Çukurova Üniversitesi, Adana. 160-172.

Brasiel, S., Jeong, S., Ames, C., Lawanto, K., Yuan, M. and Martin, T. (2016). Effects of Educational Technology on Mathematics Achievement for K-12 Students in Utah. *Journal of Online Learning Research*, 2(3), 205-226.

Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A. and Landes, N. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins And Effectiveness. *Colorado Springs*, 5, 88-98.

Cheung, A. C. and Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational research review*, 9, 88-113.

Christensen, R. (2002). Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students. *Journal of Research on technology in Education*, 34(4), 411-433.

Chrysanthou, I. (2008). The use of ICT in primary mathematics in Cyprus: the case of GeoGebra, MSc thesis, *University of Cambridge*, UK.

Cox, J. and Cox, K. (2009). Constructivism and integrating technology in the classroom [Online]. (20.01.2018) <https://www.icgiovanni23esimo.gov.it/wp/wp-content/uploads/2015/01/CONSTRUCTIVISM-AND-INTEGRATING-TECHNOLOGY-IN-THE-CLASSROOM.pdf>.

Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2014). *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi* (Çev: Y. Dede ve S. B. Demir), Ankara: Anı Yayıncılık.

Çağiltay, K., Çakıroğlu, J., Çağiltay, N. ve Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21).

Çakır, R. ve Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürlər?. *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964.

Çekinmez, M. (2009). Web 2.0 teknolojileri ve açık kaynak kodlu öğretim yönetim kullanılarak uzaktan eğitim sistemi uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya.

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Özel Basım.

Dağlı, H. (2010). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Afyonkarahisar.

Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2 (3), 33-42.

Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. (Eds: J. Bellanca and R. Brandt) *21st century skills: Rethinking how students learn*, USA: Solution Tree Press.

Delice, A. ve Karaaslan, G. (2015). Dinamik geometri yazılımı etkinliklerinin öğrenci performansları bağlamında incelenmesi: analitik düzlemde doğru denklemleri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 41(41), 35-57.

Demirdağ, B. (2011). Anorganik kimya dersinde web destekli işbirlikli öğrenme, Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.

Dick, T. P. and Hollebrands, K. F. (2011). Focus in high school mathematics: technology to support reasoning and sense making [online]. (25.02.2018) Reston, VA: NCTM. <https://www.nctm.org/standards-and-positions/position-statements/strategic-use-of-technology-in-teaching-and-learning-mathematics/>

Dikovic, L. (2009a). Implementing dynamic mathematics resources with geogebra at the college level. *International Journal Of Emerging Technologies in Learning*, 4(3), 51-54.

Diković, L. (2009b). Applications geogebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2), 191-203.

Dimakos, G. and Zaranis, N. (2010). The influence of the geometer's sketchpad on the geometry achievement of Greek school students. *The Teaching Of Mathematics*, 13, 113-124.

Doğan, D., Çınar, M., and Seferoğlu, S. S. (2016). "One laptop per child" projects and FATİH project: a comparative examination. *SDU International Journal Of Educational Studies*, 3(1), 1-26.

Driscoll, M. P. (2012). Psychological foundations of instructional design. (Eds: R. A. Reiser and J. V. Dempsey), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*, Boston: Pearson.

Duran, N., Önal, A. ve Kurtuluş, C. (2006). E-öğrenme ve kurumsal eğitimde yeni yaklaşım öğrenim yönetim sistemleri [Online]. (28.11.2017) <http://ab.org.tr/ab06/bildiri/165.pdf>

Eğitim Bilişim Ağı (EBA). (2018). www.eba.gov.tr. Erişim: 25.02.2018

Ekici, F. (2007). Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5e öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. Sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Ekici, S. ve Yılmaz, B. (2013). FATİH Projesi üzerine bir değerlendirme. *Türk Kütüphaneciliği*, 27(2), 317-339.

Ekiz, D. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Elçiçek, M. (2015). Mobil öğrenme yönetim sisteminin öğrenenlerin akademik başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ.

Erbaş, A. K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology (TOJET)*, 4(4), 88-92.

Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.

Eren E. ve Avcı, Z. Y. (2016). Okul-üniversite işbirliği kapsamında e- içeriklerin geliştirilmesi: teknoloji entegrasyonu planlama modeli kapsamında bir durum değerlendirmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(26), 210-234.

Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimini yenileme yönünde ileri hareketler-I: Teknoloji destekli matematik öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 4 (2), 51- 63.

Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH). (2018). <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda/> Erişim: 24.02.2018

Filiz, M. (2009). Geogebra ve cabri geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Fox, R. (2001). Constructivism Examined. *Oxford Review Of Education*, 27(1), 23-35.

Genç, G. (2010). Dinamik geometri yazılımı ile 5. Sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının kavratılması, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Aydın.

Gilakjani, A. P., Lai-Mei, L. and Ismail, H. N. (2013). Teachers' use of technology and constructivism. *International Journal Of Modern Education And Computer Science*, 5(4), 49-63.

Göksün, D. O. ve Kurt, A. A. (2017). Öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri kullanımları ve 21. yy. Öğreten becerileri kullanımları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 190, 107-130.

Göktaş, Y., Yıldırım, Z. and Yıldırım, S. (2008). The keys for ict integration in k-12 education: teachers' perceptions and usage. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 127-139.

Greene, J.C. (2007). *Mixed methods in social inquiry*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Hall, J. and Chamblee, G. (2013). Teaching algebra and geometry with GeoGebra: Preparing pre-service teachers for middle grades/secondary mathematics classrooms. *Computers in the Schools*, 30(1-2), 12-29.

Hannafin, R.D., Truxaw, M. P., Vermillion, J.R. and Liu, Y. (2008). Effects of spatial ability and instructional program on geometry achievement. *The Journal of Educational Research*, vol. 101(3), 148-157.

Haşlaman, T., Kuşkaya Mumcu, F. and Koçak Usluel, Y. (2008). Integration of ICT into the teaching-learning process: toward a unified model. (Eds: J. Luca and E. Weippl), *ED-MEDIA 2008 World Conference on Educational Media and Technology*, Vienna: AACE.

Hew, K. F. and Brush, T. (2007). Integrating Technology Into K-12 Teaching And Learning. *Current Knowledge Gaps And Recommendations For Future Research. Educational Technology Research And Development*, 55(3), 223-252.

Hohenwarter, M., and Fuchs, K. (2004). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. In: *Proceedings of Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*.

Hohenwarter, M., and Hohenwarter, J. (2011). *Geogebra resmi kullanım kılavuzu*. (Çev: M. Doğan ve E. Karakırık), Ankara: Nobel.

Hohenwarter, M., and Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra, the case of Geogebra. *British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131.

Holzer, S. (1994). From constructivism to active learning. *The Innovator*, 2.

Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 603-634.

Howie, S. J. and Blignaut, A. S. (2009). South Africa's readiness to integrate ICT into mathematics and science pedagogy in secondary schools. *Education And Information Technologies*, 14, 345-363.

International Society for Technology in Education (ISTE). (2018). <https://www.iste.org/standards/for-educators> Erişim 24.02.2018

İçel, R. (2011). Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Geogebra örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Jones, K. (1997). Children learning to specify geometrical relationships using a dynamic geometry package. *21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. University of Helsinki, Finland.

Kanlı, U. (2007). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Kayaduman, H., Sırakaya, M. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*, Malatya.

Keller, J. M. (1987). *IMMS: Instructional materials motivation survey*. Tallahassee, Florida: Florida State University.

Keong, C. C., Horani, S. and Daniel, J. (2005). A Study On The Use Of ICT In Mathematics Teaching. *Malaysian Online Journal Of Instructional Technology (MOJIT)*, 2(3), 43-51.

Kepçeoğlu, İ. and Yavuz, İ. (2016). Teaching a concept with GeoGebra: Periodicity of trigonometric functions. *Educational Research and Reviews*, 11(3), 573-581.

Kılıç, S. (2014). Etki Büyüklüğü. *Journal Of Mood Disorders*, 4(1), 44-46.

Kırbağ Zengin, F., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2012). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 7(2), 529-537.

Köse, N. (2008). İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı cabri geometriyle simetriyi belirlenmesi: bir eylem araştırması. Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.

Küçükönder, N. (2014). Uzaktan eğitim uygulamalarında açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemlerinin yeniden yapılandırılmasının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Kahramanmaraş.

Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007). Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.

Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde Geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle University Journal Of Ziya Gokalp Education Faculty*, 17, 160-172.

Kutu, H., ve Sözbilir, M. (2011). Öğretim materyalleri motivasyon anketinin türkçeye uyarlanması: güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 292-312.

Lu, Y. W. A. (2008). English and taiwaneses upper secondary teachers' approaches to the use of Geogebra. *Acta Scientiae*, 10(2), 38-56.

Marrades, R. and Gutierrez, A. (2000). Proofs produced by secondary school students learning geometry in a dynamic computer environment. *Educational Studies in Mathematics*, 44, 87-125.

Mazman, S. G. ve Usluel, Y. K. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerine entegrasyonu: modeller ve göstergeler. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 62-79.

Mercan, M. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait “dönüşüm geometrisi” alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik geometri yazılımı geogebra'nın kullanımının öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Miles, M, B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). Temel eğitime destek projesi “öğretmen eğitimi bileşeni” öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, *Tebliğler Dergisi*, 2590, 1491-1540.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (5., 6., 7. Ve 8. Sınıflar)*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul Ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar)*. Ankara.

Mishra, P. and Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Modular-Object-Oriented-Dynamic-Learning-Environment (MOODLE). (2018). https://docs.moodle.org/34/en/about_moodle. Erişim 22.01.2018

Moreno-Armella, L. and Waldegg, G. (1993). Constructivism and mathematical education. *International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology*, 24(5), 653-661.

Mumcu, F. (2018). BİT'in öğrenme ve öğretme sürecine entegrasyonunun planlanması: ders planları. (Ed: Y. Koçak Usluel), *Farklı Yanlarıyla Eğitimde BİT Entegrasyonu*, Ankara: Gazi Kitabevi.

Nanjappa, A. and Grant, M. M. (2003). Constructing on constructivism: the role of technology. *Electronic Journal For The Integration Of Technology In Education*, 2(1), 38-56.

National Center for Education Statistics (NCES). (2002). Technology in schools, suggestions, tools, and guidelines for assessing technology in elementary and secondary education. Washington, DC. <http://nces.ed.gov/pubs2003/2003313.pdf>

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2011). Strategic Use of Technology in Teaching and Learning Mathematics [Online]. (01.12.2017), <https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards and Positions/Position Statements/Strategic%20Use%20of%20Technology%20July%202015.pdf>

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching And Teacher Education*, 21, 509-523.

Niess, M.L., Ronau, R.N., Shafer, K.G., Driskell, S.O., Harper, S.R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S.A. and Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.

Olivier, W. (2005). Teaching mathematics: tablet pc technology adds a new dimension. *Proceedings of the 8th International Conference on The Mathematics Education into the 21st Century Project: Reform, revolution and paradigm shifts in mathematics education*, Johor Bahru.

Orhan, F. (2015). Teknoloji entegrasyonu planlama modeli kapsamında bilişim teknolojilerinin derslere entegrasyonuna yönelik üniversite-okul işbirliği yansımaları. *International Online Journal Of Educational Sciences (IOJES)*, 7(4), 148-164.

Ozan, Ö. (2008). Öğrenme yönetim sistemlerinin (Learning Management Systems-LMS) değerlendirilmesi [Online]. (14.11.2017), <http://my.beykoz.edu.tr/serkang/files/2010/12/LMS.pdf>

Önür, Y. (2008). Grafiksel hesap makinelerinin doğrusal denklemlerin grafikleri ve eğitim konusunda 8. Sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.

Övez, F. T. D. ve Akyüz, G. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yapılarının modellenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 321-334.

Öz, M. (2015). Ortaokul 7. sınıf matematik dersi "geometrik cisimler" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı geogebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Özkan, H. H. ve Öztop, M. (2016). Öğrencilerin vitamin eğitim yazılımı ile ilgili görüşlerinin analizi (yeni levent lisesi ve etiler lisesi örneği). *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(23), 177-196.

Özkan, M. (2016). İngilizce öğrencilerinin e-öğrenmede oyun öğeleriyle motive edilmesi ve derse katılımı. Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.

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

Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2014). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.

Öztürk, B. (2012). Geogebra matematik yazılımının ilköğretim 8. Sınıf matematik dersi trigonometri ve eğitim konuları öğretiminde, öğrenci başarısına ve Van Hiele geometri düzeyine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya.

Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B. ve Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet pc ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH Projesi değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1799-1822.

Peck, K. L. and Dorricott, D. (1994). Why Use Technology?. *Educational Leadership*, 51, 11-14.

Phet. (2017). <https://phet.colorado.edu/tr/simulation/area-builder> Erişim: 02.02.2017

Polat, E. (2014). Öğretmen adaylarının fatih projesi çerçevesinde e-çerik geliştirme becerilerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ.

Polat, E. ve Tekin, A. (2013). Fen ve teknoloji dersinde animasyonla desteklenmiş web tabanlı eğitimin akademik başarıya etkisi. *International Journal Of Human Sciences*, 10, 17-26.

Reis, Z. A. (2010). Computer supported mathematics with Geogebra. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1449-1455.

Roblyer, M.D. (2006). *Integrating Educational Technology Into Teaching*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.

Saha, R. A., Ayub, A. F. M. and Tarmizi, R. A. (2010). The effects of geogebra on mathematics achievement: enlightening coordinate geometry learning. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 8, 686-693.

Sarı, H. Y. (2012). İlköğretim 7. Sınıf matematik dersi “dönüşüm geometrisi” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından sketchpad ile geogebra'nın kullanımlarının öğrencilerin başarısına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Sarıhan Musan, M. (2012). Dinamik matematik yazılımı destekli ortamda 8. sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlikleri anlama seviyelerinin solo taksonomisine göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli.

Savage, T., Sanchez, I. A., O'Donnell F. and Tangney. B. (2003). Using robotic technology as a constructionist mindtool in knowledge construction, *3rd IEEE International Conference on Advanced Technologies*, Dublin.

Savaşçı Açıklan, F. (2014). Use of instructional technologies in science classrooms: teachers' perspectives. *Turkish Online Journal Of Educational Technolog (TOJET)*, 13(2), 197-201.

Schwartz, D. L. (1993). The construction and analogical transfer of symbolic visualizations, *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 1309-1325.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.

Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Mims, C. and Russell, J. D. (2015). *Öğretim Teknolojileri ve Öğrenme Araçları*. (Çev: A. Arı), Eğitim Yayınevi.

Sümen, Ö. Ö. (2013). Geogebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.

Sünkür, M., Bakır Arabacı, İ. ve Şanlı, Ö. (2012). Akıllı tahta uygulamaları konusunda ilköğretim II. kademe öğrencilerinin görüşleri (Malatya ili örneği). *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 7(1), 313-321.

Şahinoğlu, E. (2012). Moodle ders yönetimi bilgi sistemi destekli matematik öğretiminin, öğrencilerin matematik başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Şentürk, C. (2010). Yapılandırmacı yaklaşım ve 5E öğrenme döngüsü modeli. *Eğitime Bakış*, 6(17), 58-62.

Şimşek, Ö. (2016). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-yeterliklerinin uluslararası eğitim teknolojisi standartları (ISTE-T 2008) bağlamında

incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır.

Şişman, G. T. ve Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.

Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Allyn & Bacon/Pearson Education.

Tall, D. (2002). Using technology to support an embodied approach to learning concepts in mathematics. *Historia e tecnologia no Ensino da Matemática*, 1, 1-28.

Tall, D. and Chae, S. D. (2001). Aspects of the construction of conceptual knowledge in the case of computer aided exploration of period doubling. (Eds: C. Morgan and T. Rowlands), *Research in mathematics education*, Bristol: BSRLM Publications.

Tatar, E., Zengin, Y. ve Kağızmanlı, T. (2013). Dinamik matematik yazılımı ile etkileşimli tahta teknolojisinin matematik öğretiminde kullanımı. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (TURCOMAT)*, 4(2), 104-123.

Tekin, H. (2007). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.

Tenkoğlu, H. (2017). Fen bilimleri dersinde teknoloji entegrasyon matrisi modelinin öğrencilerin teknoloji standartları, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Amasya.

Tezci, E. ve Perkmen, S. (2016). Oluşturmacı perspektiften teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu. (Eds: K. Çağıltay ve Y. Göktaş), *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Araştırmalar, Teoriler, Eğilimler*, Ankara: Pegem Akademi.

Toledo, C. (2005). A five-stage model of computer technology integration into teacher education curriculum. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(2), 177-191.

Tondeur, J., Valcke, M. and van Braak, J. (2007). Towards a typology of computer use in primary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 197-206.

Torun, F. (2014). 5E modeline göre tasarlanan e-öğrenme ortamının kullanılabilirliği. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü*. Ankara.

Trouche, L. and Drijvers, P. (2010). Handheld technology for mathematics education: flashback into the future. *ZDM*, 42(7), 667-681.

Tutgun, A. ve Özdener, N. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonu: bilgisayar tabanlı öykü tamamlama etkinliği. *Academic Journal of Information Technology (AJIT-e)*, 2(4).

Türel, Y. K. (2012). Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik olumsuz tutumları: problemler ve ihtiyaçlar. *İlköğretim Online*, 11(2), 423-439.

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

Türkoğlu, T. (2014). Fen ve teknoloji öğretiminde akıllı tahta kullanımının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve görüşleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Manisa.

Tüysüz, C. ve Çümen, V. (2016). EBA ders web sitesine ilişkin ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (3), 278-296.

Uluyol, Ç. ve Eryılmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH Projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.

Usluel, Y. K., Mumcu, F. K. ve Demirarslan, Y. (2007). Öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 164-178.

Vanderlinde, R. and van Braak, J. (2010). The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective. *Computers & Education*, 55(2). 541-553.

Veneziano L, Hooper J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *Am J Health Behav*, 21(1): 67-70.

Venkatesh, V., Rabah, J., Fusaro, M., Couture, A., Varela, W. and Alexander, K. (2016). Factors impacting university instructors' and students' perceptions of course effectiveness and technology integration in the age of web 2.0. *Mcgill Journal Of Education*, 51(1), 533-561.

Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(3), 411-419.

Wang, Q. and Woo, H. L. (2007). Systematic planning for ICT integration in topic learning. *Educational Technology & Society*, 10(1), 148-156.

Wertheimer, R. (1990). The geometry proof tutor: An intelligent computer - based tutor in the classroom, *Mathematics Teacher*, 83(4), 308- 317.

Wilson, J. W. (2005). Technology in Mathematics Teaching and Learning [online]. (23.03.2018), <http://jwilson.coe.uga.edu/Texts.Folder/Tech/Technology.Paper.html>

Yalman, M. ve Kutluca, T. (2014). Web tabanlı e-öğrenme sisteminin (moodle) tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1).

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

Yıldırım, S. (2007). Current utilization of ict in Turkish basic education schools: a review of teacher's ICT use and barriers to integration. *International Journal Of Instructional Media*, 34(2), 171-186.

Yıldız, B. (2013). Etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyonu model önerisi, Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Yousef, A. (1997). The effect of the Geometer's Sketchpad on the attitude toward geometry of high school students. UMI Dissertation Abstracts

Yurdugül, H. (2005). Davranış bilimlerinde ölçek geliştirme çalışmaları için bazı ayrıntılar. [Online]. (20.11.2017). http://yunus.hacettepe.edu.tr/~yurdugul/3/indir/FA_OrneklemGenislikleri

Yüksel, N. S., Urhan, S., Özer, S. ve Kocadere-Arkün, S. (2016). Matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji entegrasyonu: araçlar. *10th International Computer And Insrtuational Technologies (ICITS)*, Rize.

Yükseltürk, E. ve Top, E. (2016). Web 2.0 teknolojilerinin öğretmen eğitiminde kullanımı. (Eds: K. Çağıltay ve Y. Göktaş), *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri, Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler*, Ankara: Pegem Akademi.

Yünkül, E. ve Er, K. O. (2014). Çoklu ortam yazılımının derse yönelik tutuma etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 316-330.

Zaranis, N. (2014). The use of ICT in kindergarten for teaching addition based on realistic mathematics education. *Education And Information Technologies*, 21(3), 589-606.

Zembat, İ. Ö. (2012). Ölçme, temel bileşenleri ve sık karşılaşılan kavram yanılgıları. (Eds: E. Bingölbali ve M. F. Özmentar), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar Ve Çözüm Önerileri*, Ankara: Pegem Akademi, 127-154.

EKLER

7. EKLER

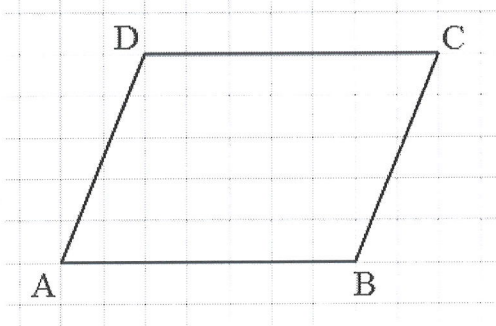
Ek A Başarı testi

Değerli öğrenciler;

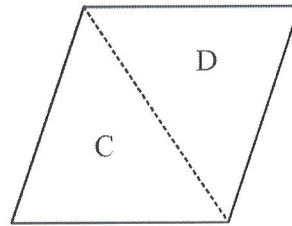
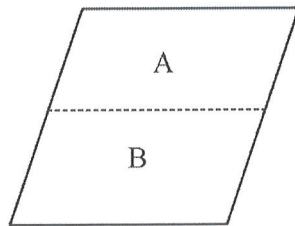
Aşağıdaki soruları gerekli hesaplamaları yaparak çözünüz. Bilmediğiniz soruları lütfen boş bırakınız.

1) Bir paralelkenarın yüksekliğini nasıl oluşturursunuz? Açıklayınız.

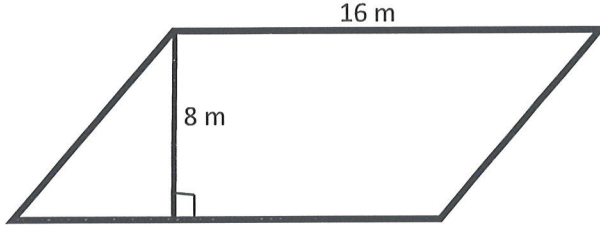
2) Aşağıdaki paralelkenarın iki farklı yüksekliğini çiziniz. Neden yükseklik olduğunu açıklayınız.



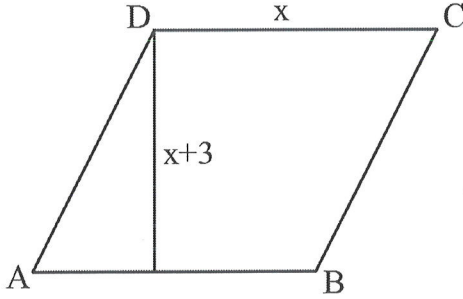
3) Nil evindeki aynı boyutlara sahip iki kilimi odalarına uygun olacak şekilde yeniden kesmek istemektedir. Kilimlerden birisi ortasından yatay olarak, diğerini ise çapraz olarak kesmektedir. Kesme işleminden sonra oluşan parçalardan (A-B-C-D parçaları) hangisi daha büyük alana sahiptir. Açıklayınız. Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.



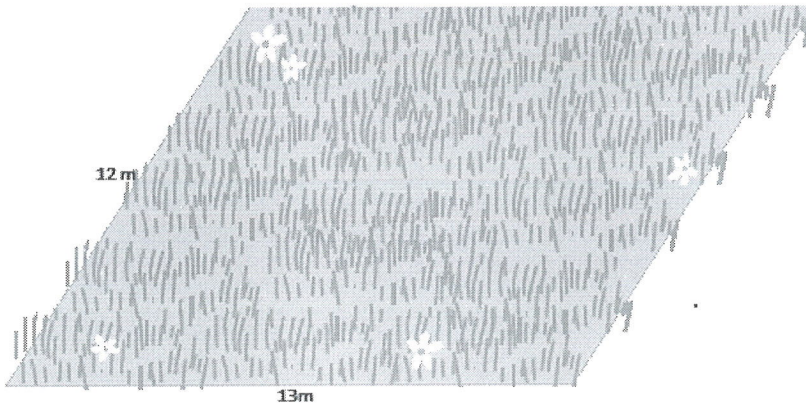
- 4) Paralelkenar şeklinde bir odanın zemini parke taşı ile kaplanacaktır. Bu odanın bir kenarı 16m, bu kenardan karşısındaki kenara olan en kısa uzaklık 8m'dir. Bir paket parke taşı $4m^2$ kaplayabildiğine göre kaç paket parke taşına ihtiyaç vardır? Açıklayınız.



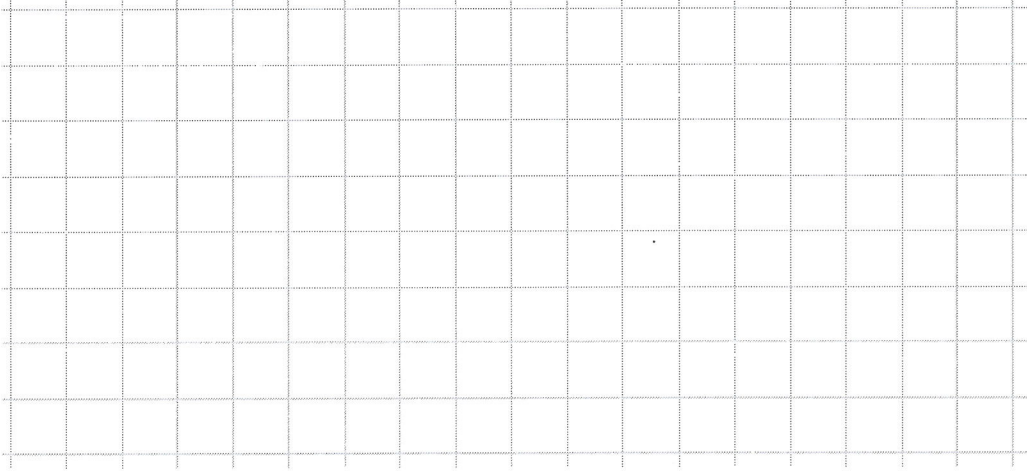
- 5) Okulumuza bir konferans salonu yapılmak istenmektedir. Bu konferans salonunun sahnesi paralelkenar şeklinde dizayn edilmiştir. Sahnenin taban uzunluğu x metredir. Tabanına ait yükseklik ise tabandan 3 metre daha uzundur. Buna göre sahnenin kapladığı alanı x cinsinden bulunuz.



- 6) Paralelkenar şeklindeki bir bahçenin üzeri rulo çimen ile kaplanacaktır. Bu bahçenin uzun kenarı 13 metre ve uzun kenarına ait yükseklik 5 metre olduğuna göre bu bahçeyi kaplarken kaç metrekare çimene ihtiyaç olduğunu hesaplayınız.

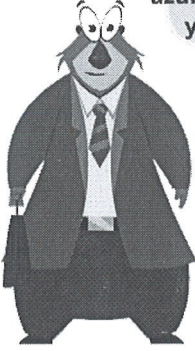


7) Paralelkenarın alan bağıntısını yazınız. Doğruluğunu ispatlayınız.

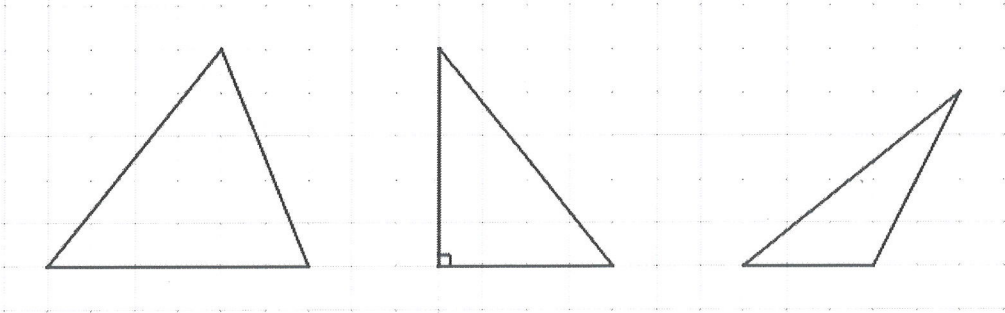


8) Bir üçgenin taban uzunluğu arttırılırsa tabana ait yükseklik de artar mı? Açıklayınız.

Merhaba! Çalışmamda kullanacağım üçgenin taban uzunluğunu arttırırsam, tabana ait yükseklik de artar mı acaba?

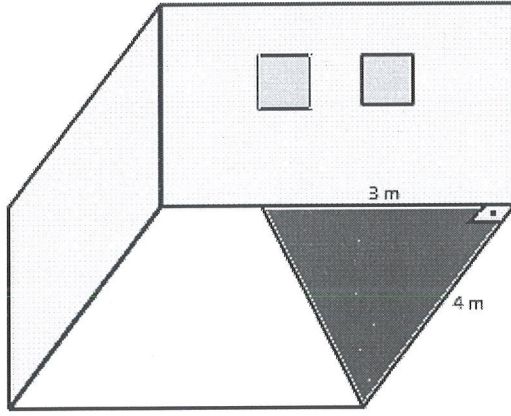


9) Aşağıdaki üçgenlerin yüksekliklerini çizin.

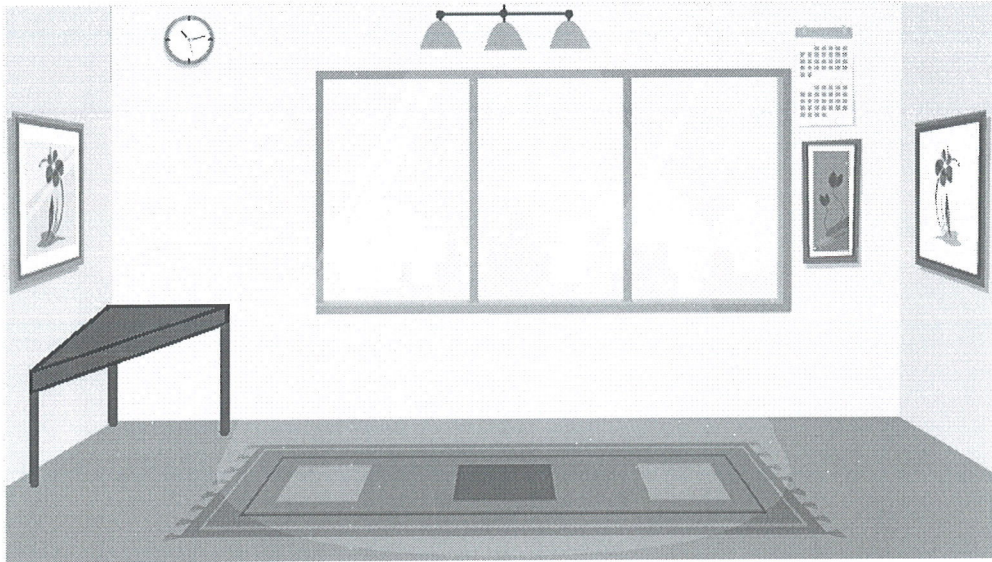


10) Hüseyin öğretmen öğrencilerine bir A4 kâğıdının yarısına ihtiyacı olduğunu söyler. Arda kâğıdını yatay olarak, Gamze ise çapraz olarak ikiye ayırır. Hangi öğrencinin elde ettiği kâğıdın alanı daha büyüktür. Açıklayınız.

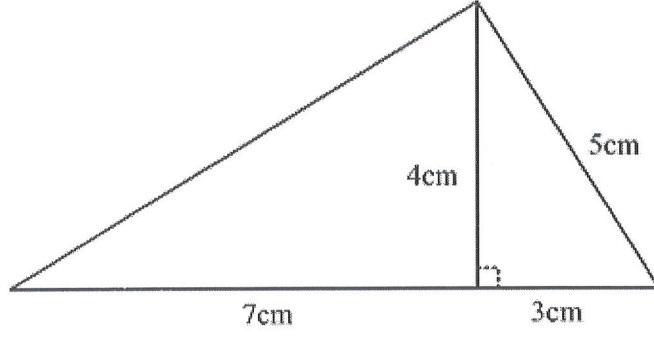
11) Emre Bey yeni doğan bebeği için odasının bir bölümünü düzenlemeye karar vermiştir. Bebeğin yeni oyun yerini tabanı 3 metre yüksekliği 4 metre bir üçgen şeklinde tasarlanmıştır. Emre Bey oyun alanının zeminini halıflex ile kaplamak istemektedir. Bu iş için Emre Beyin kaç m^2 halıflexe ihtiyacı olduğunu hesaplayınız.



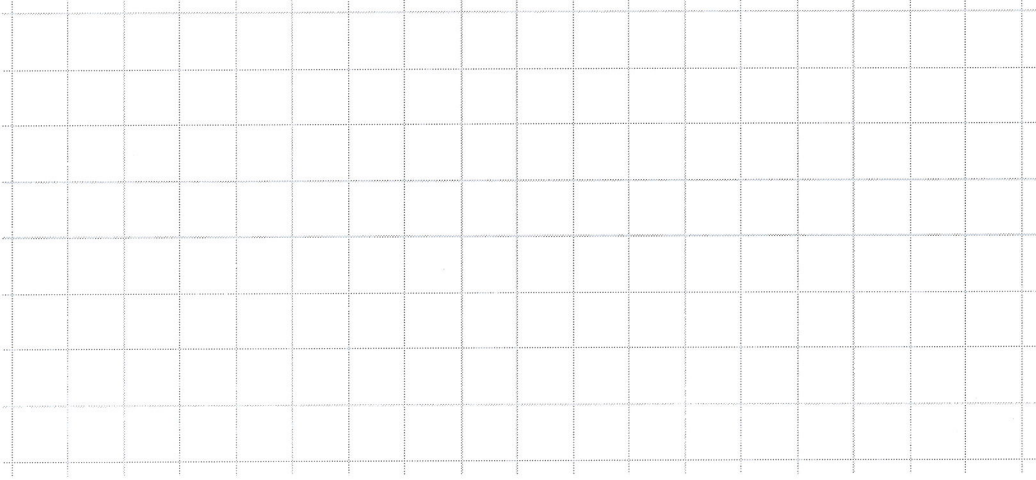
12) Ahmet Bey küçük olan çalışma odasında yer kazanmak için odanın köşesine üçgen şeklinde bir masa inşa etmek istemektedir. Bu masayı bir duvar boyunca 3m, diğer duvar boyunca 2m olacak şekilde planlamıştır. Fakat bu masayı inşa ettikten sonra Ahmet Bey'in masayı kaplama kağıdı ile kaplaması gerekmektedir. Buna göre Ahmet bey'in kaç m^2 kağıda ihtiyacı vardır?



- 13) Şekildeki üçgenin alan bağıntısını nasıl hesaplayacağınızı gösteren matematiksel ifadeyi yazınız. Yazdığınız matematiksel ifadeyi her bir üçgen için uygulayıp alanları hesaplayınız.



- 14) Üçgenin alan bağıntısını yazınız. Doğruluğunu ispatlayınız.



Ek B Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Bu anket derslerde kullanılan öğretim materyallerinin derse karşı olan motivasyonu nasıl etkilediğini ölçmeyi hedefleyen 24 maddeden oluşmuştur. Anketi cevaplarken, lütfen her bir ifadenin, karşısında yer alan **Tamamen Katılıyorum**, **Çok katılıyorum**, **Orta Derecede Katılıyorum**, **Az Katılıyorum**, **Hiç Katılmıyorum** seçeneklerinden size en uygun olanını işaretleyiniz. Unutmayınız ki bu bir sınav değildir ve sonuçta sizlere derslerinizi etkileyebilecek herhangi bir puan ya da not verilmeyecektir. Bu sebeple sizden soruları içtenlikle ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. *Olmasını istediğiniz ya da başkalarının sizden duymayı istediği cevabı vermeyiniz.* Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlgü ve katkılarınız için teşekkür ederim.

		Tamamen katılıyorum	Çok katılıyorum	Orta derecede katılıyorum	Az katılıyorum	Hiç katılmıyorum
1-	İçeriğini ilk öğrendiğimde, bu derste dikkatimi çeken ilginç bazı şeylerin olduğunu gördüm.					
2-	Dersin işleniş şekli ve derste kullanılan materyaller dikkat çekiciydi.					
3-	Derste kullanılan materyallerde yeterli bilgi yoktu.					
4-	Derste kullanılan materyallerde bilgilerin işleniş şekli dikkat çekiciydi.					
5-	Bu derste dikkat çekici şeyler vardı.					
6-	Derste dikkat çekici yeni bilgiler öğrendim.					
7-	Alıştırmaların, materyallerin, sunumların çeşitliliği dikkatimi derse vermeme yardımcı oldu.					
8-	Derste kullanılan materyallerde işlenen konunun önemini gösteren hikayeler, resimler ve örnekler vardı.					
9-	Derste kullanılan materyaller benim için uygundu.					
10-	Derste öğrendiğimiz bilgilerin nasıl uygulamaya yansıtılabileceğine dair açıklama ve örnekler vardı.					
11-	Derste kullanılan materyallerin gerek içeriği gerek sunumu konuların öğrenilmeye değer olduğu izlenimi uyandırıyor.					

12-	Dersi anlamak beklediğimden daha zor oldu.					
13-	İçeriğini ilk incelediğimde, bu ders kapsamında neler öğreneceğimi anladım.					
14-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
15-	Verilen ödevleri yaptıkça konuları öğrenebileceğime dair kendime güvenim arttı.					
16-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
17-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
18-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
19-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
20-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
21-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
22-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
23-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
24-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					

Ek C Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

- 1) Teknoloji kullanılarak gerçekleştirilen öğretim uygulamalarına yönelik görüşleriniz nelerdir)
 - a. Öğretim uygulamalarında ilginizi çeken ya da hoşlanmadığınız şeyler nelerdir?
 - b. Öğretim uygulamaları sırasında zorluk çektiniz mi?
 - c. Öğretim uygulamaları sırasında zorluk çektiyse bu zorlukları açıklar mısınız?
- 2) Okulda matematik derslerinin nasıl işlenmesini isterdiniz?
- 3) Normal bir matematik dersi ile teknoloji kullanarak gerçekleştirdiğimiz dersleri karşılaştırır mısınız?

Ek D 5E Öğrenme Döngüsü Kontrol Listesi

<i>Giriş Aşaması</i>		
	Olumlu Maddeler	
1	Problemi ortaya koyar	
2	İlgi yaratır	
3	İlginç, tuhaf (curiosity) durumlar ortaya koyarak çelişki, şüphe veya dengesizlikler yaratır	
4	Öğrenmeye karşı ihtiyaç hissettirir	
5	Soru ve problemleri arttırır	
6	Öğrenenlerin konu/kavram ile ilgili mevcut bilgilerini ortaya çıkarır	
	Olumsuz maddeler	
1	Kavramları açıklar	
2	Konuyu/dersi anlatır	
3	Sonucu ortaya çıkarır	
<i>Keşfetme Aşaması</i>		
	Olumlu Maddeler	
1	Öğrenenleri birlikte çalışmalarını konusunda cesaretlendirir	
2	Öğrenenleri etkileşim halindeyken gözlemler ve dinler.	
3	Gerekli durumlarda derinleştirici sorular sorar.	
4	Problemleri çözmeleri için öğrenenlere zaman tanır.	
5	Öğrenenlerle sadece danışman olarak etkileşir; öğrenenlere kaynak ve dönüt sağlar.	
	Olumsuz Maddeler	
1	Öğrenenleri cevaba yönlendirir	
2	Öğrenenlere yanlış yaptıklarını söyler	
3	Sonuçları/cevapları söyler	
4	Adım adım soruları çözdürür	
<i>Açıklama Aşaması</i>		
	Olumlu Maddeler	
1	Öğrenenleri kendi kelimeleriyle kavram ve tanımları açıklamaları için cesaretlendirir.	
2	Öğrenenlerden kanıtlar ve açıklamalar ister.	
3	Öğrenenlere dönüt verir.	
4	Formal olarak tanımları, açıklamaları ve kullanılan kelimeleri verir.	
5	Kavramları açıklamak için öğrenenlerin önceki bilgilerini ve deneyimlerini kullanır.	
	Olumsuz Maddeler	
1	Açıklamalara değer vermez	
2	Kavram, süreç ve beceriler tanıtılmaz	
3	Öğrenenlerden kanıtlar, gerekçeler istemez.	
4	Kavramların açıklanması için öğrenenlerin önceki deneyimlerini kullanmaz.	
<i>Derinleştirme Aşaması</i>		
	Olumlu Maddeler	
1	Yeni bağlamda önceden sağlanmış olan kavram, tanım ve kelimeleri kullanmalarını bekler.	
2	Öğrenenleri, kavram ve becerileri yeni duruma uygulamaları konusunda cesaretlendirir.	
3	Öğrenenlere alternatif açıklamaları hatırlatır ve öğrenenleri o tarafa yönlendirir.	

	Olumsuz Maddeler	
1	Problem çözümünü anlatır.	
2	Konuyu anlatır.	
3	Alternatif açıklamaları hatırlatmaz.	
4	Öğrenenlere yanlış yaptıklarını söyler.	
5	Adım adım soruları çözdürür	
Değerlendirme Aşaması		
	Olumlu Maddeler	
1	Öğrenenlerde oluşan bilgi ve kanıtlara dayanarak sorular sorar: (Ne biliyorsun? - Neden böyle oldu?)	
2	Yeni kavram ve becerileri uygularken öğrenenleri gözlemler.	
3	Öğrenenlerin bilgi ve becerilerini değerlendirir	
4	Öğrenenlerin düşüncelerini değiştiren kanıtları arar	
5	Öğrenenlerin kendi öğrenmelerini ve grup süreç becerilerini değerlendirmelerini sağlar.	
6	Açık uçlu sorular sorar: (Neden ... olduğunu düşünüyorsun? - Kanıtların neler? - Problem hakkında ne biliyorsun?)	
	Olumsuz Maddeler	
1	Öğrenenlerin kendilerini değerlendirmeleri için fırsat oluşturmaz	
2	Yönlendirici açık uçlu sorular sormaz	
3	Öğrenenleri kendi halinde bırakır, gözlem yapmaz	

Ek E BİT Entegrasyonu Kontrol Listesi

Uygun BİT'in seçilmesi	
1	Öğretim için seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri herkesin (öğretmen ve öğrenen) kolay erişebileceği niteliktedir.
2	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri var olan teknolojik altyapıya uygundur.
3	Öğretimsel amaçlı BİT kullanımı için minimum gereksinimler/altyapı sağlanmıştır.
Öğretim programına uygunluk	
1	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri alt öğrenme alanına uygundur
2	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri konuya uygundur
3	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri kazanımlara uygundur
4	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri öğretimi gerçekleştirecek olan kavrama uygundur.
5	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri sınıf düzeyine uygundur
BİT kullanım becerisi	
1	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygundur.
2	<u>Bir önceki madde geçerli değil ise;</u> Kullanılacak BİT için öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine yönelik geliştirme çalışması yapılmıştır.
	Kullanılacak BİT için genel kullanıma (okur-yazarlık) yönelik beceri geliştirme çalışması yapılmıştır.
3	Seçilen Bilgi ve İletişim Teknolojileri öğretmenin BİT kullanım becerilerine uygundur.
4	<u>Bir önceki madde geçerli değil ise;</u> Kullanılacak BİT için öğretmenlerin BİT kullanım becerilerine yönelik mesleki gelişim çalışması yapılmıştır.
	Kullanılacak BİT için hem genel kullanım (okur-yazarlık) hem de öğretim amaçlı (pedagojik) kullanıma yönelik ön çalışma yapılmıştır.
Ders Öncesi	
1	Öğretmen derse hazırlık aşamasında BİT kullanmıştır.
	Ders içeriğinin güncel kaynaklardan araştırılması.
	Uygun olanların derste kullanılması için yeni çalışmalar ya da araçların incelenmesi
2	Dersin Açıklama aşamasında kullanılacak ders sunumunun hazırlanması
	Öğretmen öğrenenlere konu hakkında BİT kullanarak ön bilgilendirme yapmıştır (Örn: ÖYS`de her hafta konuların, kazanımların verilmesi)
3	Öğretmen öğrenenlere kaynaklar sağlamıştır
	Dersten önce öğrenenlerin yararlanabileceği kaynaklar
	Derste kullanılacak kaynaklar öğrenenlere sağlamıştır ÖRN: (ÖYS`de online kaynakların bağlantılarının ya da ilgili kitapların isimleri ve ilgili konu sayfa numaralarının paylaşılması)
Ders esnasında	
1	Dersliklerde öğretmenler ve Öğrenenler için BİT ile zenginleştirilmiş ortam sağlanmıştır
	Donanım: Bilgisayarlar, Projeksiyon, Akıllı tahta
	Yazılım: Gerekli Programlar, İnternet Erişimi, Öğrenme Yönetim Sistemi

2	Öğrenenlerin BİT ile zenginleştirilmiş ortama katılımları sağlanmıştır Etkinlikler/görevler/etkileşim BİT aracılığı ile gerçekleşmektedir	
3	Dersin Giriş aşamasında BİT kullanılmıştır Problemi ortaya koymak Problemi ortaya koymak Öğrenmeye karşı ihtiyaç hissettirmek Ön bilgileri ortaya çıkarmak için BİT kullanılmıştır.	
4	Dersin Keşfetme aşamasında BİT kullanılmıştır Öğrenenlerin kavramı keşfetmeleri için olanak sağlamak için, Öğrenenlerin etkileşimini sağlamak için Öğrenenlere kavrama ilişkin problemler sunmak, veri toplamalarını sağlamak ya da problemi çözmeleri için BİT kullanılmıştır.	
5	Dersin Açıklama aşamasında BİT kullanılmıştır. Dersin sunumunu yapmak için Kavramın görselleştirilmesi, somutlaştırılması için Ön bilgiler, keşif aşamasındaki bulgular ve formal tanımları bütünleştirmek için BİT kullanılmıştır.	
6	Dersin Derinleştirme aşamasında BİT kullanılmıştır. Öğrenenlerin yeni öğrendikleri kavramları/yöntemleri kullanabilecekleri yeni problemler sunmak için Alternatif çözüm yollarını da hatırlatmak ve öğrenenleri yönlendirmek için BİT kullanılmıştır.	
7	Dersin Değerlendirme aşamasında BİT kullanılmıştır Öğrenenleri değerlendirmeye yönelik farklı değerlendirme araçları kullanmak için Dersi değerlendirmeye yönelik farklı değerlendirme araçları kullanmak için Öğrenenlerin kendilerini değerlendirmelerine yönelik farklı değerlendirme araçları kullanmak için BİT kullanılmıştır.	
Ders Dışında		
1	Ödev/görev/etkinlik vermek/toplamak için BİT kullanılmıştır ÖYS ile ödev/görev/etkinliklerin duyurulması için ÖYS aracılığı ile ödev/görev/etkinliklerin toplanması için BİT kullanılmıştır	
2	Dersle ilgili dönütler sağlamak için BİT kullanılmıştır. ÖYS aracılığı ile ders hakkında dönütler verilmesi için ÖYS aracılığı ile ödev/görev/etkinlikler hakkında dönütler verilmesi için BİT kullanılmıştır.	
3	Ders dışı iletişim BİT ile sağlanmıştır. Duyuru/ Bilgilendirme mesajlarının iletilmesi için Ders ön bilgilendirmesi ve kaynakların duyurulması için Ders dışı dönütlerin verilmesi için Öğrenenlerin destek taleplerini yanıtlamak için Öğrenenlerin tartışma tahtalarına (forum) katılımlarını sağlamak ve desteklemek için BİT kullanılmıştır.	
4	Öğrenenlerden yansımalar almak için BİT kullanılmıştır.	
Öğrenci öğrenmesine (öğrenme çıktısı) katkı sağlamak		
1	BİT ile öğrenenlerin ilgisini konuya çekilmektedir.	
2	BİT ile öğrenenlerin ön bilgileri ortaya çıkarılmaktadır	
3	BİT öğrenenlerin farklı öğrenme stilleri, öğrenme gücü, gibi bireysel özelliklerini göz önünde bulundurarak farklı öğrenme olanakları sunmaktadır	
4	Kavram ile ilgili örneklerin öğrenciye aktarılması BİT ile sağlamaktadır	

5	Kavram ve ön bilgilerin arasında bağlar kurmak için BİT kullanılmaktadır	
6	Öğrenenlerin görevleri yaparken çözümleri, çözüm yolları, kullandıkları stratejileri birbirleri ile tartışmalarına BİT aracılığıyla olanak sağlanmaktadır	
7	Öğrenenlerin görevleri yaptıktan sonra çözümleri, çözüm yolları, kullandıkları stratejileri birbirleri ile tartışmalarına BİT aracılığıyla olanak sağlamaktadır.	
<i>Etkileşim BİT ile zenginleştirilmiş ortamlarda</i>		
1	Öğrenen-öğrenen etkileşimi sağlanmıştır.	
2	Öğrenen-öğretmen etkileşimi sağlanmıştır.	
3	Öğrenen-içerik etkileşimi sağlanmıştır.	
4	Öğretmen-içerik etkileşimi sağlanmıştır.	
5	Öğrenen- öğrenme ortamı etkileşimi sağlanmıştır.	
6	Öğretmen-öğrenme ortamı etkileşimi sağlanmıştır.	
<i>BİT kullanımının kalıcı ve sürdürülebilir olması</i>		
1	BİT'in öğretimsel amaçlı kullanımı için Yönetmelik destek sağlanmaktadır.	
2	BİT'in öğretimsel amaçlı kullanımı için Teknik destek sağlanmaktadır	
3	Her ders için yukarıdaki süreç tekrarlanmıştır.	

Ek F Etkili Matematik Öğretimi Kontrol Listesi

Kavramlar	
1	Kavram ortaya konularak, açık bir şekilde tanımlanmıştır
2	Öğrenme çıktıları (kazanımlar) ortaya konulmuştur
3	Öğrencilerin bu kavramı öğrenebilmesi için gerekli işlemsel ve Kavramsal ön bilgileri belirlenmiştir
4	Kavramla ilgili Örnekler ve Örnek-Olmayanlar hazırlanmıştır
5	Kavram/konu ile ilgili "kavram yanılgıları" belirlenmiştir.
Stratejiler	
1	Öğretim stratejileri belirlenirken farklı öğrenme stilleri ve öğrenme güçlüğü göz önünde bulundurulmuştur
Ders sunumu/aktarımı	
1	Kavram ile ön bilgiler arasındaki bağı kuracak görevler/problemler hazırlanmıştır
2	Öğrencilerin ön bilgileri ile yeni kavram arasında yeterince güçlü ilişkiler kurulmuştur
3	Kavram ile ilgili zorlayıcı ancak çözülebilir/yapılabilir görevler/problemler oluşturulmuştur
4	Görevler tasarlanırken anlamlı matematiksel kavramlar üzerinde durulmuştur
5	Her fırsatta öğrencilere doğrulayıcı ve yüreklendirici dönütler verilmiştir.
6	Öğrencilerin süreçten en yüksek verimi alabilmeleri için iyi bir rehberlik sağlanmıştır
7	Problemi tanımlayacak Somut,Resimsel,Soyut model oluşturulmuştur
8	Çoklu gösterimler kullanılmıştır
9	Kavram/konu ile ilgili "kavram yanılgıları"na yönelik örnekler sunulmuştur.
10	Süreci öğrencilerin aktif katılımı sağlanmıştır.
Sınıf Kültürü	
1	Öğrencilerin kendilerini ait hissedecekleri ve kendilerini rahat ifade edebilecekleri sınıf kültürü oluşturulmuştur
Değerlendirme	
1	Farklı değerlendirme yöntemleri belirlenmiştir ve hem süreç, hem de öğretim çıktıları bu araçlarla değerlendirilmiştir
2	Sürecin değerlendirilmesi için farklı değerlendirme yaklaşımları kullanılmıştır.
3	Öğretim çıktılarının değerlendirilmesi için farklı değerlendirme yaklaşımları kullanılmıştır
4	Öğrencilerin görevleri yaparken çözümleri, çözüm yolları, kullandıkları stratejileri birbirleri ile tartışmalarına imkan verecek ortamlar sağlanmıştır
5	Öğrencilerin görevleri yaptıktan sonra çözümleri, çözüm yolları, kullandıkları stratejileri birbirleri ile tartışmalarına imkan verecek ortamlar sağlanmıştır
6	Öğrencinin öğrenme süreci hakkında kendisinin ve öğrendiklerinin farkında olmaları sağlanmıştır.
Üst Düzey Beceriler	
Öğrencilerin;	
1	Problem Çözme süreçlerini yaşamaları sağlanmıştır
2	Muhakeme süreçlerini yaşamaları sağlanmıştır

3	Duyu geliştirme süreçlerini yaşamaları sağlanmıştır	
4	Matematiksel düşünme becerilerini geliştirme süreçlerini yaşamaları sağlanmıştır	
5	Hipotez kurma, veri toplama, analiz etme, değerlendirme, keşfetme süreçlerini yaşamaları sağlanmıştır	

Ek G Araştırma İzni



T.C.
TEKİRDAĞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 43996270/44/10052821

30/06/2017

Konu : Anket Uygulaması

VALİLİK MAKAMINA

İlgi :Baltkesir Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 15/06/2017 tarih ve 27183868-044-E.7511 sayılı yazısı.

Baltkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ozan Deniz KIYICI'nın "5E Öğrenme Döngüsü Modeline Göre Geliştirilen E-İçerik Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi: 6. Sınıf Matematik Dersi Örneği" konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere, İlimiz Kapaklı İlçesi Kapaklı Gazi Ortaokulu 6. sınıf öğrencilerine yönelik anket uygulama isteği, ilgi yazı ile Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Söz konusu araştırma uygulaması, Müdürlüğümüz Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup anketin uygulanmasında bir sakınca görülmediği, yapılacak çalışmalar sonucunda hazırlanacak raporun Müdürlüğümüze gönderilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir.

Bu kapsamda onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen, uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan anket sorularının, 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı Güz Dönemi içerisinde eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, okul müdürlerinin koordinesinde ve kontrolünde, veli izin dilekçelerinin alınarak, gönüllülük esas olmak kaydıyla Kapaklı İlçesi Kapaklı Gazi Ortaokulu 6. sınıf öğrencilerine yönelik olarak, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2012/13 sayılı "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu genelgesine göre gerçekleştirilmesi Müdürlüğümüze uygun görülmüştür.

Olurlarınıza arz ederim.

Ersan ULUSAN
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
30/06/2017

Suat YILDIZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü -Valilik Binası Zemin Kat No:26 59030 /TEKİRDAĞ İrtibat: M.KOCA Teknisyen
Tef: (0 282) 261 20 11 (Dahili 1041) Faks: (0 282) 261 87 22
E-Posta: stratejigelistirme59@meb.gov.tr Web Sayfası: http://tekirdag.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7aea-ef40-37e9-a39b-10f4 kodu ile teyit edilebilir.