

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



ORTAOKUL 6. SINIF HACİM KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
TEKNOLOJİ ENTEGRASYONUNA YÖNELİK BİR ÖĞRETİM
TASARIMININ GELİŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜŞRA BAYEZİT

BALIKESİR, OCAK - 2019

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



ORTAOKUL 6. SINIF HACİM KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
TEKNOLOJİ ENTEGRASYONUNA YÖNELİK BİR ÖĞRETİM
TASARIMININ GELİŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜŞRA BAYEZİT

Jüri Üyeleri : Dr. Öğr. Üyesi Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ
(Tez Danışmanı)
Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ
Doç. Dr. Sevinç MERT UYANGÖR

BALIKESİR, OCAK - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Büşra BAYEZİT tarafından hazırlanan “**ORTAOKUL 6. SINIF HACİM KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİ ENTEGRASYONUNA YÖNELİK BİR ÖĞRETİM TASARIMININ GELİŞTİRİLMESİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 08.01.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

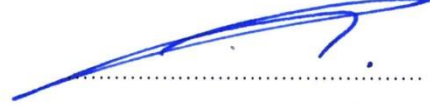
Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ



Üye
Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ



Üye
Doç. Dr. Sevinç MERT UYANGÖR



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

**ORTAOKUL 6. SINIF HACİM KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
TEKNOLOJİ ENTEGRASYONUNA YÖNELİK BİR ÖĞRETİM
TASARIMININ GELİŞTİRİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BÜŞRA BAYEZİT
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)**

BALIKESİR, OCAK - 2019

Bu çalışmanın amacı öğretim tasarımı modellerinden ADDIE modeli ile teknoloji entegrasyonu modellerinden Sistematik Planlama Modeli bütünleştirilerek matematik eğitiminde BİT entegrasyonuna yönelik bir öğretim tasarımının geliştirilmesi ve geliştirilen bu tasarıma yönelik uzman ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesidir. Altıncı sınıf Geometrik Cisimler alt öğrenme alanından seçilen kazanım temel alınarak geliştirilen tasarımın dijital içerikleri bir öğrenme yönetim sistemi olan Moodle yazılımında bir araya getirilmiştir.

Çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından temel nitel araştırma modeli benimsenmiştir. Araştırmaya amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen 38 ilköğretim matematik öğretmeni ve 9 alan eğitim uzmanı katılmıştır. Geliştirilen öğretim tasarımına yönelik alan eğitim uzmanlarının ve öğretmenlerin görüşleri yapılandırılmış olarak geliştirilen “Öğretim Tasarımı Uzman Görüşme Formu” ve “Öğretim Tasarımı Öğretmen Görüşme Formu” kullanılarak elde edilmiştir. Görüşme formlarından elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğretim tasarımı kapsamında geliştirilen Moodle’a yönelik değerlendirmelerini belirlemek için “Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen veriler frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda öğretmenlerin geliştirilen Moodle’ı nitelik açısından yeterli olan eğitim yazılımı olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir. Görüşme formlarından elde edilen verilerin analizinde ise öğretmenlerin % 81.6’sının, uzmanların ise % 77.8’inin geliştirilen öğretim tasarımını uygulanabilir olarak değerlendirdikleri tespit edilmiştir. Tasarıma yönelik öğretmen ve uzman görüşleri doğrultusunda çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: BİT entegrasyonu, sistematik planlama modeli, öğretim tasarımı.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL DESIGN FOR TECHNOLOGY INTEGRATION IN TEACHING THE SUBJECT OF VOLUME 6TH GRADE OF SECONDARY SCHOOL

MSC THESIS

BÜŞRA BAYEZİT

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

PRIMARY SCIENCE EDUCATION

PRIMARY MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)

BALIKESİR, JANUARY 2019

The aim of this study is to develop an instructional design for ICT integration in mathematics education defragmenting with Systematic Planning Model from technology integration models with ADDIE which is one of the instructional design models and to determine the opinions of experts and teachers about this design. The digital content of the design, which was developed on the basis of the acquisition selected from the sixth grade Geometric Objects sub-learning area, was brought together in the Moodle software, which is a learning management system.

In this study, basic qualitative research model which is one of the qualitative research approaches is adopted. 38 primary mathematics teachers and 9 course education specialists, who were determined by using criterion sampling method, participated in the research. The views of the course education specialist and teachers' opinions about developed instructional design is obtained with using "Instructional Design Specialist Interview Form" and "Instructional Design Teacher Interview Form" which are developed as structured. Descriptive analysis technique was used to analyze the data obtained from the interview forms. In addition, "Education Software Assessment Scale" was applied to determine the evaluations of teachers about Moodle which was developed within the scope of instructional design. The data obtained from the scale were analyzed by calculating the frequency, percentage, mean and standard deviation values. As a result of the analysis, it was determined that the teachers evaluated Moodle as an educational software which is sufficient in terms of qualification. And in the analysis of the data obtained from the interview forms, it was determined that 81.6% of the teachers and 77.8% of the specialists evaluated the design of the instructional design that was developed, as applicable. Various evaluations have been made in line with the opinions of teachers and experts on design.

KEYWORDS: ICT integration, systematic planning model, instructional design.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Önemi	4
1.3 Araştırmanın Amacı	5
1.4 Problem Cümlesi	6
1.5 Sayıtlar	6
1.6 Sınırlılıklar.....	6
1.7 Tanımlar	7
2. LİTERATÜR (KAVRAMSAL ÇERÇEVE)	8
2.1 Teknoloji Entegrasyonu ve Yapılandırıcılık.....	8
2.1.1 5E Öğrenme Döngüsü Modeli	11
2.1.2 Teknoloji Entegrasyonu Modelleri	16
2.1.2.1 Beş Aşamalı Bilgisayar Teknolojileri Entegrasyonu Modeli..	16
2.1.2.2 Etkinlik Sistemi Modeli	18
2.1.2.3 Eş Merkezli Halka Modeli	19
2.1.2.4 E-Kapasite Modeli	20
2.1.2.5 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi.....	20
2.1.2.6 Teknoloji Entegrasyonunu Planlama Modeli.....	22
2.1.2.7 Sistematik Planlama Modeli	24
2.1.2.8 5N 1K Birleştirilmiş Entegrasyon Modeli	28
2.1.2.9 Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Jenerik Modeli	29
2.2 Matematik Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Entegrasyonu	30
2.2.1 Matematik Öğretimi İçin BİT Sınıfları ve Teknolojik Araçlar....	33
2.2.1.1 Öğrenme Yönetim Sistemleri.....	34
2.2.1.2 Web 2.0 Araçları	36
2.2.1.3 Dinamik Geometri Yazılımları	39
2.3 Öğretim Modeli Tasarlama.....	43
2.3.1 Öğretim Tasarımı Modelleri	43
2.3.1.1 ARCS Motivasyon Tasarım Modeli.....	43
2.3.1.2 Dick ve Carey Tasarım Modeli	45
2.3.1.3 ASSURE Tasarım Modeli.....	47
2.3.1.4 Kemp, Morrison ve Ross Öğretim Tasarımı Modeli	48
2.3.1.5 ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli	50
2.4 Matematik Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu Konusunda Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	58
2.5 ADDIE Tasarım Modeli Temel Alınarak Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	63
3. YÖNTEM	67

3.1	Araştırmanın Modeli	67
3.2	Çalışma Grubu.....	67
3.3	Veri Toplama Araçları.....	68
3.4	Verilerin Analizi.....	70
4.	BULGULAR VE YORUM	72
4.1	ADDIE Modeli ve Sistemik Planlama Modeline Göre Öğretim Tasarımının Aşamaları	72
4.1.1	Analiz.....	72
4.1.1.1	Hedef Analizi	73
4.1.1.2	Öğrenen Analizi	77
4.1.1.3	Öğretim Ortamı Analizi	85
4.1.1.4	Kaynak Analizi.....	89
4.1.2	Tasarım	91
4.1.2.1	Öğretimin Tasarımı ve Öğretim Stratejileri	92
4.1.2.2	Performans Hedefleri	94
4.1.2.3	BİT Kaynakları ve Gerekçeleri	94
4.1.3	Geliştirme.....	97
4.1.3.1	Kazanımla İlgili Öğretim Uygulamalarına İlişkin E-İçeriklerin Geliştirilmesi ve BİT-SPM Modeli ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilme Süreci.....	98
4.1.3.2	Geliştirilen Öğretim Tasarımına Yönelik Moodle Ders Oluşturulması	113
4.1.4	Uygulama.....	122
4.1.5	Değerlendirme	122
4.1.6	Yansımaya ve Gelecek İçin Öneriler.....	128
4.2	Geliştirilen Öğretim Tasarımına Yönelik Uzman Görüşleri	129
4.3	Geliştirilen Öğretim Tasarımına Yönelik Öğretmen Görüşleri.....	140
4.3.1	Analiz Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri	140
4.3.2	Tasarım Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri.....	146
4.3.3	Geliştirme Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri	157
4.3.4	Değerlendirme Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri.....	168
4.3.5	Öğretim Tasarımında Yapılması Gereken Düzeltmelere ve Tasarımın Uygulanabilirliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri	169
4.3.6	Öğretmenlerin Moodle' a Yönelik Değerlendirmeleri	173
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	180
5.1	Sonuçlar.....	180
5.2	Öneriler.....	187
6.	KAYNAKLAR.....	189
7.	EKLER.....	209

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1:	Etkinlik sistemi modeli (Mazman ve Usluel, 2011).....	18
Şekil 2.2:	Eş merkezli halka modeli (Güntepe, 2015).....	20
Şekil 2.3:	TPAB modeli ve bileşenleri (Koehler ve Mishra, 2009).....	21
Şekil 2.4:	Teknoloji entegrasyonunu planlama modeli (Mumcu, 2011).	23
Şekil 2.5:	BİT entegrasyonu alanları (Wang ve Woo, 2007).	24
Şekil 2.6:	Sistemik planlama modeli (Wang ve Woo, 2007).	25
Şekil 2.7:	5N 1K birleştirilmiş entegrasyon modeli (Mumcu, 2011).	28
Şekil 2.8:	Pedagoji, sosyal etkileşim ve teknoloji jenerik modeli (Wang, 2008).....	30
Şekil 2.9:	GeoGebra 5.0 ana ekran görünümü.....	42
Şekil 2.10:	Dick ve Carey öğretim tasarımı modeli (Akkoyunlu vd., 2008)....	45
Şekil 2.11:	Kemp, Morrison ve Ross modeli (Babayiğit, Calp ve Doğan, 2015).....	49
Şekil 2.12:	ADDIE modelinin ilk orijinal beş basamağı.	51
Şekil 2.13:	Watson (1981) tarafından yapılan revizyon sonucu ADDIE modeli.	52
Şekil 2.14:	ADDIE öğretim tasarımı modeli (Mcgriff, 2000).	53
Şekil 4.1:	Öğretim tasarımının analiz basamağı.	73
Şekil 4.2:	Öğretim tasarımının tasarım basamağı.....	92
Şekil 4.3:	Ön koşul kazanım ölçeği LearningApps uygulaması.....	100
Şekil 4.4:	Bulmaca Kulesi problemi.....	101
Şekil 4.5:	Bulmaca Kulesi problemi açıklamaları.....	102
Şekil 4.6:	Bulmaca Kulesi probleminin Microsoft Photo Story 3 programında dijital hikayeye dönüştürülmesine ait görsel.	103
Şekil 4.7:	Bulmaca Kulesi probleminin çözümüne yönelik geliştirilen GeoGebra uygulamasına ait görsel.	104
Şekil 4.8:	GeoGebra uygulamasında sürgülerin kullanılmasına yönelik görsel.	105
Şekil 4.9:	Yönlendirilmiş keşfetme sorularını içeren ve Microsoft Office Excel programında hazırlanan interaktif çalışma yaprağına ait görsel.	106
Şekil 4.10:	Microsoft Office Excel programında hazırlanan interaktif çalışma yaprağında cevaplara geri dönüt alınmasına ait görsel. ..	107
Şekil 4.11:	Açıklama basamağı hacim hesabına ilişkin Khan Academy videosu.	109
Şekil 4.12:	Açıklama basamağında kullanılan “Birim Küplerle Hacim Hesabı” isimli EBA’da yer alan video.	110
Şekil 4.13:	EBA etkileşimli probleme ait görsel.	111
Şekil 4.14:	Hacim konusuna yönelik NCTM “Küpler” isimli etkileşimli uygulamaya ait görsel.....	111
Şekil 4.15:	Değerlendirme basamağı LearningApps “Ne öğrendim?” uygulaması.	113

Şekil 4.16: Moodle site ana sayfasına ait görsel.....	113
Şekil 4.17: Moodle derste ön koşul kazanım ölçeği.....	114
Şekil 4.18: Moodle derste giriş soruları.....	115
Şekil 4.19: Sorularda geri dönüt alınması.....	115
Şekil 4.20: Moodle derste Bulmaca Kulesi problemi.....	116
Şekil 4.21: Moodle derste keşfetme basamağı GeoGebra uygulaması.....	117
Şekil 4.22: Moodle derste GeoGebra uygulamasında sürgülerin kullanılmasına yönelik görsel.....	117
Şekil 4.23: Moodle derste keşfetme basamağı çalışma yaprağı.....	118
Şekil 4.24: Moodle derste açıklama basamağı EBA videosu.....	119
Şekil 4.25: Moodle derste derinleştirme basamağında EBA materyali.....	119
Şekil 4.26: Moodle derste derinleştirme basamağında NCTM uygulaması... ..	120
Şekil 4.27: Moodle derste değerlendirme soruları.....	121
Şekil 4.28: Moodle derste açık uçlu değerlendirme sorusu.....	121
Şekil 4.29: EBA'da 5. sınıf Alan Ölçme alt öğrenme alanına yönelik uygulamalar.....	127
Şekil 4.30: EBA 5. Sınıf Geometrik Cisimler alt öğrenme alanı uygulamaları.....	127

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: 5E öğretim modeli: Öğrenci ve öğretmen ne yapar? (Bybee vd., 2006).	13
Tablo 2.2: Bir yenilik kabulü aşamaları modellerinin özeti (Toledo, 2005)...	17
Tablo 2.3: Sistematik planlama modeli ders planı örneği (Wang ve Woo, 2007).	26
Tablo 4.1: Ön koşul kazanımlar ve bileşenleri.....	78
Tablo 4.2: Ön koşul kazanım ölçeği kazanım ve bileşenleri.....	98
Tablo 4.3: Uzmanların öğretim tasarımına yönelik görüşleri.	129
Tablo 4.4: Ön koşul bilgilerin eksikliğine yönelik kullanılabilirlik dijital içerikler.....	138
Tablo 4.5: Öğretmenlerin öğrenen özelliklerine yönelik görüşleri.	141
Tablo 4.6: Öğretmenlerin öğretim ortamı analizine yönelik görüşleri.	144
Tablo 4.7: Öğretmenlerin kaynak analizine yönelik görüşleri.	145
Tablo 4.8: Öğretmenlerin seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanımlara uygunluğuna yönelik görüşleri.....	147
Tablo 4.9: Öğretmenlerin performans hedeflerine yönelik görüşleri.....	150
Tablo 4.10: Öğretmenlerin seçilen BİT araçlarına yönelik görüşleri.....	153
Tablo 4.11: Öğretmenlerin seçilen BİT kaynaklarının seçilme gerekçelerine yönelik görüşleri.	155
Tablo 4.12: İlköğretim matematik öğretmenlerinin etkinliklere yönelik görüşleri.....	157
Tablo 4.13: 5E Öğrenme Döngüsü Modeline göre oluşturulan etkinliklerin uygunluğuna yönelik görüşler.	162
Tablo 4.14: Öğretmenlerin değerlendirme etkinliklerine yönelik görüşleri. .	168
Tablo 4.15: Öğretmenlerin öğretim tasarımının uygulanabilirliğine yönelik görüşleri.....	171
Tablo 4.16: Öğretmenlerin Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği maddelerinin frekans, yüzde değerleri.	174
Tablo 4.17: Alt ölçeklerin ortalama ve standart sapma değerleri.	178
Tablo 5.1: Uzmanların ve öğretmenlerin öğretim tasarımına yönelik görüşleri doğrultusunda yapılan değişiklikler.	182

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca titizlikle bana yol gösteren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ'e, ilköğretimden yüksek lisansa kadar eğitim hayatımda emeği geçen tüm hocalarıma, hayatımda her türlü koşulda daima bana destek olan sevgili anneme, babama ve ağabeyime katkılarından dolayı sonsuz teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde problem durumu, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, problem cümlesi, sayılılar, sınırlılıklar ile tanımlar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Değişen dünyamızda geleceğin toplumlarını oluşturabilmek için düşünen, yaratıcı, kendini ifade edebilen, muhakeme yeteneğine sahip bireylerin yetiştirilmesinde matematik eğitiminin rolü büyüktür (Tekeş, 2008). Bir ülkenin kalkınma seviyesi, ekonomisi, bilimsel ve teknolojik alanlarda ilerlemesi o ülkedeki matematik eğitiminin kalitesi ile birebir ilişkilidir. Bu nedenle günümüzde matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı sürekli olarak artmaktadır (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008).

Dünyadaki değişimlerle birlikte, her alanda olduğu gibi matematik eğitiminde de oluşan ihtiyaçlara uygun yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulmuştur. Bu kapsamda Türkiye’de Matematik öğretim programları da çağın gereklerini yerine getirmek ve teknolojik değişimlere ayak uydurmak için yenilenmiştir. Son olarak 2018 yılında yenilenen ve 2018–2019 eğitim öğretim yılında 1. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıf seviyelerinde uygulanacak olan Matematik Dersi Öğretim Programında, bilim ve teknolojiyi aktif şekilde kullanarak gerekli bilgi, beceri ve yeterliliklere sahip olacak, ülkesini uluslararası alanda geliştirecek ve kültürüne, evrensel değerlere bağlı bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Bu hedefin gerçekleştirilebilmesi için öğretimde eleştirel düşünme, inovatif fikir üretme, problem çözme ve iş birliğine dayalı öğrenmeye vurgu yapılmaktadır. Böylece bireylerin birbirlerinin düşüncelerini irdeleyerek yeni, yaratıcı fikirler ürettiği, öğrencinin bilgi seviyesinden öte bu bilgiyi kendisinin anlamlandırarak günlük hayatta kullanabildiği ve öğrenme eylemini sadece okulda değil bütün hayatında gerçekleştirdiği bir yaklaşım benimsenmektedir. Ölçme-değerlendirme anlayışında ise süreç odaklı ve sonuç odaklı değerlendirmenin yanı sıra öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri, kazanımlar ve değerler açısından

ön öğrenmelerinin düzeyinin belirlendiği tanıma amaçlı değerlendirmeye de önem verilmektedir (MEB, 2018a). Öğretim programında özel bir öğretim yöntemi veya yaklaşımı ismi belirtilmese de yukarıdaki açıklamalar göz önüne alındığında programın öğrenme-öğretme yaklaşımlarının, yapılandırmacı öğrenme kuramının temel ilkeleri ile benzerlik gösterdiği söylenebilir (Uşun ve Karagöz, 2009).

Yapılandırmacılık, insanın bilgiyi nasıl elde ettiğini açıklayan bir kuramdır. Bu kuramın temelinde, bilginin dış dünyada bireyden bağımsız olarak bulunmadığı ve bireye aktarılmadığı, aksine birey tarafından zihinde yapılandırıldığı düşüncesi yatmaktadır. Bu yaklaşımda, öğrenme sürecinde öğrenci etkin katılımcıdır. Yeni öğrenmeleri sağlamada ön öğrenmeleri dikkate alır ve ön bilgilerle yeni bilgi arasında bağ kurulduğunda yeni öğrenmelerin kolayca gerçekleşeceğini savunur. Öğrencilerin özgün bilgi yapılarını kendilerinin oluşturabilecekleri gerçekçi öğrenme ortamları yaratılarak öğrenme yaşantıları düzenlenmeli ve bu süreçte öğrenme sorumluluğu öğrencilere bırakılmalıdır. Ayrıca bu kurama göre sosyal etkileşim, kültür ve dil de büyük öneme sahiptir. Çünkü bilginin, bireyin diğer akran grupları veya yetişkinlerle birlikte arayışının sonucu olarak zihinde yapılandırıldığı düşüncesini savunmaktadır. Bu nedenle öğrenme sürecinde sosyal etkileşimin sağlıklı bir şekilde sağlanması gerekmektedir (Altun, 2012).

2018 yılında revize edilen Matematik Dersi Öğretim Programının önceki programlardan farklı olarak vurguladığı noktalardan birisi de eğitim süreciyle beraber bireylerin yaşamlarında sahip olmaları beklenen temel becerilerdir. Bu bağlamda programda hayat boyu öğrenme kapsamında her bir bireyin sahip olması istenen sekiz anahtar yetkinlik belirlenmiştir. Bu becerilerden birisi de dijital yetkinlik olarak ifade edilmiştir. Bu yetkinlik ile bireylerden beklenen, bilginin erişiminde, üretiminde, sunumunda, saklanmasında, alışverişinde ve iletişimde bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) güvenli, eleştirel ve etkin bir şekilde kullanabilme becerisine sahip olmalarıdır (MEB, 2018a). Çünkü bilişim teknolojilerindeki gelişmeler hayatın her alanında olduğu gibi eğitim sistemini de etkilemiştir. Günümüz öğrencileri doğdukları gibi teknolojiyle tanışıp onunla büyümüşlerdir ve bilgisayar, cep telefonları, internet onların hayatlarının önemli birer parçası halindedir. Günlük yaşamlarının merkezinde teknoloji vardır ve araştırma, öğrenme, iletişim, paylaşım, eğlence gibi her türlü etkinliği gerçekleştirirken teknolojiyi

kullanırlar, geleneksel yöntemleri tercih etmezler. Bu durum onların öğrenme ve bilgiyi işleme tarzlarını da etkilemektedir. Teknolojik gelişmelerin ortasında dünyaya gelen, tüm işlerinde ve hayatının merkezinde teknoloji yer alan bu 21. yy çocukları ve gençleri alanyazında dijital yerliler olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla böyle bir kuşağın öğrenme ortamlarını teknolojiden bağımsız olarak düşünmek imkansızdır (Prensky, 2001; Bilgiç, Duman ve Seferoğlu, 2011). Artık sorulması gereken soru; öğretmenlerin eğitim teknolojisini kullanmalarının gerekip gerekmediği değil, çeşitli eğitim teknolojilerinin sınıf ortamına en iyi şekilde nasıl uyarlanabileceği olmalıdır (Cheung ve Slavin, 2013).

Eğitimde teknolojinin kullanımı yapılandırmacı kuramın prensipleriyle de bağdaşmaktadır. Çünkü yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ezbere bilgiden kaçınılması, öğrencilere verilen bilgilerin önceden sahip oldukları bilgilerle birleştirilmesi ve öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımının sağlanmaya çalışılması amaçlandığı için kavramların somutlaştırılmasında ve öğrencilere zengin ve kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerinin sunulmasında teknoloji kullanımı faydalı bir yöntem olarak görülmektedir (Özmen, 2004).

Yapılandırmacı kuram ve teknoloji entegrasyonu arasında karşılıklı ve tamamlayıcı bir ilişki bulunmaktadır. Teknoloji entegrasyonunun etkili olabilmesi için bir öğrenme kuramının içine gömülmesi gerekmektedir ve sahip olduğu özellikler ile bu duruma en uygun kuram yapılandırmacılıktır. Bu durumun tersi olarak da yapılandırmacı kuramın öğretimde uygulamaları BİT'lerin yaygınlaşmasıyla olmuştur ve bu kuramın teknoloji ile bir araya geldiğinde daha etkili olacağı alanyazında belirtilmektedir. Buradan hareketle etkili bir öğretim için bu iki değişkenin bir araya getirilmesi gerekmektedir (Gilakjani, Lai-Mei ve Ismail, 2013; Aldoobie 2015)

Yapılan araştırmalar da göstermektedir ki matematik öğretiminde teknoloji entegrasyonu öğrencilerin öğrenmesine olumlu katkı sağlamaktadır (Li ve Ma, 2010; İçel,2011; Cheung ve Slavin, 2013; Gençoğlu, 2013; Ramsay, 2014). Eğitimde teknolojinin kullanımına yönelik Tip-I kullanım ve Tip-II kullanım olmak üzere iki bakış açısı vardır. Tip-I kullanımda teknoloji ile öğretmenden öğrenciye bilgi aktarılması süreci desteklenir. Böylece daha sistemli, hızlı ve görsel olarak bilgi iletilir. Sunum programlarının eğitimde kullanılması Tip-I kullanıma örnektir. Bu

kullanımdaki önemli nokta sunum programı olmadan da öğretmenin öğrenciye bilgi aktarabileceğidir. Fakat Tip-II kullanımda teknoloji sınıfta öyle bir şekilde kullanılmalıdır ki teknoloji olmadan öğretim gerçekleştirilememelidir. Yani teknoloji merkezdedir ve sınıf etkinlikleri ona göre yürütülür. Kısacası Tip-I kullanımı teknoloji kullanımı iken Tip-II kullanımı ise eğitimde teknoloji entegrasyonudur (Maddux ve Johnson, 2005). Bu nedenle eğitimde teknoloji entegrasyonu, eğitimde teknoloji kullanımına göre daha kapsamlı bir kavramdır.

Teknolojinin matematik öğretimine nasıl ve ne şekilde entegre edileceği eğitimin başarısını etkileyecek önemli bir öğedir (Karaarslan, Boz ve Yıldırım, 2013). Bu noktadan hareketle bu çalışmada matematik öğretimine teknolojinin entegre edildiği ve yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun örnek bir öğretim tasarımının geliştirilme aşamaları açıklanmıştır.

1.2 Araştırmanın Önemi

Çağa uyum sağlamak adına öğrenme ortamlarında teknoloji entegrasyonu artık bir tercih olmaktan çıkıp zorunluluk haline gelmiştir. Fakat eğitimde teknoloji entegrasyonunu etkileyen, donanım ve ağ alt yapı durumu, destek, zaman, program ve müfredat yoğunluğu, öğretmen eğitim durumu, öğretmen algı ve tutumları gibi birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden en önemlisi öğretmen boyutudur çünkü her ne kadar gerekli donanım, alt yapı ve destek sağlansa da entegrasyon sürecinin tüm aşamalarında sorumluluğun çoğu öğretmene aittir. Yapılan araştırmalar da göstermektedir ki teknolojiyle eğitimin kalitesi üzerinde en fazla etkiye sahip olan faktör öğretmenlerdir (Cox ve Cox, 2009; Arslan, 2016).

Öğretmenlerin hizmet öncesi veya hizmet içi eğitimlerde teknoloji entegrasyonu konusundaki eğitim durumları, teknolojiyle öğretim deneyimleri, uygun BİT araçları ve yöntemi seçebilme becerileri, öğretim öncesi plan hazırlıkları, teknoloji entegrasyonunun yararına ilişkin algı ve tutumları, öğretime teknoloji entegre etmede özgüven ve özyeterlikleri entegrasyon sürecinin başarıya ulaşmasında önemli etmenlerdir. Öğretmenler genellikle ne şekilde öğrendilerse o şekilde öğretmeye elverişlidirler. Bu durumun değişmesi için hizmet öncesinde ve hizmet içi eğitimlerde mevcut ve yeni teknolojilerin tanıtımının yapılması ve bu

teknolojilerin öğretime nasıl entegre edileceği konusunda eğitimler verilmesi ve örnek planlar, uygulamalar sunulması büyük önem teşkil etmektedir. Bu eğitimlerle öğretmenlerin öğretime teknoloji entegrasyonu konusunda algıları, tutumları, özgüvenleri ve özyeterlikleri gelişecek, uygun BİT araçları ve yöntemleri seçerek etkili ders planları hazırlayarak uygulayabileceklerdir. (Niess, 2006, 2009; Cox ve Cox, 2009; Arslan, 2016).

Bu nedenle bu çalışmada geliştirilen, öğretime BİT'in entegre edildiği ve yapılandırmacı kurama uygun öğretim tasarımı örneği hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenlere kendi öğretimlerinde teknoloji entegrasyonunu sağlamaları noktasında yol gösterici bir harita olması bakımından önemlidir.

1.3 Araştırmanın Amacı

Matematik Dersi Öğretim Programında BİT'in etkin bir şekilde kullanılması gerektiği vurgulanmasına rağmen teknolojinin matematik öğretime nasıl entegre edilebileceğine ilişkin somut uygulama, etkinlik ve ders planı örneklerinin yapılan literatür taraması sonucunda çok az sayıda olduğu tespit edilmiştir (Haşlaman, Mumcu ve Usluel, 2007; Wang ve Woo, 2007; Mumcu, 2011; Yıldız, 2013; Damick, 2015). Literatürdeki bu eksiklikten hareketle bu çalışmada BİT'in matematik öğretime nasıl entegre edileceğine yönelik örnek bir öğretim tasarımının geliştirilmesi ve geliştirilen bu tasarıma yönelik uzman ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada öğretim tasarımı modelleri ve BİT entegrasyonu modelleri incelenmiş ve bu modellerden çalışmaya en uygun olanları seçilerek araştırmanın amacı kapsamında matematik eğitiminde etkili bir teknoloji entegrasyonu için belirlenen kazanımlar çerçevesinde bir öğretim tasarlanmıştır. Yapılan literatür incelemesinde öğretim tasarımı modellerinden başarı, motivasyon, öğrenmede kalıcılık ile özgüveni arttırdığı, öğrenci tutumuna olumlu yönde etki ettiği, diğer öğretim tasarımı modellerini de kapsayarak genel bir çerçeve sunduğu ve çalışmalarda diğer modellere göre en çok tercih edilen model olduğu için ADDIE modeli (Göksu, Özcan, Çakır ve Göktaş, 2014; Berigel, 2017); BİT entegrasyonu modellerinden teknolojiyi bir disipline entegre etmek için mikro, orta ve makro

düzeşde tanımlamalar yaptığı, BİT entegrasyonunu sınıfta kullanım bağlamında ele aldığı ve böylece öğretmenlere entegrasyon sürecinin planlanmasında yol gösterici olduğu için (İzmirli, 2012) Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen Sistematiş Planlama Modeli seçilerek bu modeller öğretme-öğrenme sürecini öğrencilerin bilimsel düşünme sürecini ortaya koymalarını sağlayacak biçimde yapılandırarak bilginin yeni durumlara transfer edilmesini sağlayan yapılandırmacı öğrenme anlayışına dayanan 5E Öğrenme Modeli ile bütünleştirilmiştir.

1.4 Problem Cümlesi

1. Öğretim tasarımı modellerinden ADDIE öğretim tasarımı modeli ile BİT entegrasyonu modellerinden Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen sistematiş planlama modeli temel alınarak yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun 6. sınıf Matematik dersi hacim konusuna yönelik bir öğretim tasarımı nasıl geliştirilmelidir?
2. Geliştirilen öğretim tasarımına yönelik uzman görüşleri nelerdir?
3. Geliştirilen öğretim tasarımına yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?
4. Geliştirilen Moodle'a yönelik öğretmenlerin değerlendirmeleri nasıldır?

1.5 Sayıtlar

1. Araştırmada yer verilen ölçekler için başvuruşan uzmanların ve öğretmenlerin görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.
2. Çalışma kapsamında geliştirilen öğretim tasarımının ortalama düzeyde bir okul ve ortalama düzeyde öğrenciler için geliştirildiği varsayılmıştır.

1.6 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Ortaokul 6. sınıf Matematik dersi, "Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin

hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.” kazanımı ile,

2. Öğretim tasarımı modellerinden ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli ile,
3. Teknoloji entegrasyonu modellerinden Sistemik Planlama Modeli ile,
4. Yapılandırmacı öğretim modellerinden 5E Öğrenme Döngüsü Modeli ile,
5. Öğretim tasarımını geliştirme sürecinde görüşlerine başvurulmuş 5 kişilik uzman grubu ile,
6. Çalışma grubunda yer alan 9 kişilik uzman grubu, 2017–2018 eğitim öğretim yılında mezun olan 38 ilköğretim matematik öğretmeni ile,
7. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği”, “Öğretim Tasarımı Uzman Görüşme Formu”, “Öğretim Tasarımı Öğretmen Görüşme Formu” ölçekleri ile sınırlıdır.

1.7 Tanımlar

Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT): Bilginin toplanmasında, işlenmesinde, dijital olarak saklanmasında, ağlar aracılığıyla transferinde ve kullanıcıların hizmetine sunulmasında yararlanılan bütün teknolojilerdir.

ADDIE: Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamaklarından oluşan bir öğretim tasarımı modelidir.

Sistemik Planlama Modeli: Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen ve yedi aşamadan oluşan bir teknoloji entegrasyonu modelidir.

Öğretim Yönetim Sistemi (ÖYS): Öğrenme materyali, ödev, sınav düzenleme, sunma, paylaşma, kayıt tutma, raporlar alma gibi öğrenme etkinliklerinin yönetilebildiği yazılımların genel adıdır.

Moodle: Öğretim yönetim sistemi özelliği gösteren açık kaynak kodlu bir yazılım paketidir.

2. LİTERATÜR (KAVRAMSAL ÇERÇEVE)

Araştırmanın kavramsal çerçevesi; Teknoloji Entegrasyonu ve Yapılandırıcılık, Matematik Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Entegrasyonu, Öğretim Modeli Tasarlama, Matematik Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu Konusunda Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar ve ADDIE Tasarım Modeli Temel Alınarak Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar başlıkları altında açıklanmıştır.

2.1 Teknoloji Entegrasyonu ve Yapılandırıcılık

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ticaret, bankacılık, sağlık, alışveriş vb. gibi hayatın çoğu alanında yerini almış ve almaya devam etmektedir(İzmirli, 2012). Her alanda teknolojik gelişmelerde yaşanan hızlı değişiklikler eğitim alanını da etkilemektedir. Çağımız öğrencileri doğdukları andan itibaren teknolojiyle tanışıp onunla büyümüşlerdir ve teknolojik araçlar onların hayatlarının önemli birer parçası haline gelmiştir. Yaşamlarının merkezinde teknoloji yer alır ve araştırma, öğrenme, iletişim, paylaşım, eğlence gibi her türlü etkinliği gerçekleştirirken geleneksel yöntemleri tercih etmeyerek teknolojiden yararlanırlar. Bu durum onların öğrenme ve bilgiyi işleme tarzlarını da etkilemektedir (Bilgiç vd., 2011). Ayrıca günümüzdeki küresel rekabet öğrencilerin girmeye hazırlandığı iş gücü için teknolojik becerileri şart koşturmaktadır (Cox ve Cox, 2009). 21. yüzyılda verilen kararları uygulayan çalışanlardan ziyade karar verme aşamalarında yer alan, teknolojiyi etkin bir şekilde kullanan, ekip çalışmasıyla projelerde görev alabilen yaratıcı ve üretken bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Aybat, 2016). Dolayısıyla böyle bir kuşağın öğrenme ortamında teknoloji artık öğretimsel bir tercih olmayıp zorunluluk haline gelmiştir (Cox ve Cox, 2009). Fakat sadece bu teknolojilerin okullara getirilmesi yeterli değildir. Bu teknolojilerin öğrenme öğretme sürecine etkili bir şekilde entegre edilmesi gerekmektedir (Gökoğlu, 2014).

Ulusal ve uluslararası alanyazın incelendiğinde teknoloji entegrasyonu kavramının farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlandığı

görülmektedir (Çakır ve Yıldırım, 2009). Örneğin; Hew ve Brush (2007)'ye göre teknoloji entegrasyonu sınıflarda öğrencilerin başarısını arttırmak için öğretmenlerin her türlü teknolojiyi kullanması iken Usluel ve Yıldız (2012)'ye göre ise öğrenci öğrenmesine katkı sağlamak için öğrenme öğretme süreçlerinde uygun teknolojilerin seçilerek sürecin kalıcılığının ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır.

Maddux ve Johnson (2005)'in tanımlamasına göre eğitimde teknoloji kullanımı Tip-I kullanım ya da Tip-II kullanım şeklindedir. Tip-I kullanımda geleneksel yöntemlerle öğretime devam edilirken kullanılan teknolojilerle öğretim daha hızlı, daha kolay veya başka açılardan da daha uygun hale getirilir. Öğretmenin derste tahtaya yazı yazmak yerine bir sunum programı kullanması Tip-I kullanıma örnektir. Buradaki önemli nokta sunum programı olmadan da öğretmenin öğrenciye geleneksel olarak bilgi aktarabileceğidir. Tip II kullanımda ise teknoloji sınıfta öyle bir şekilde kullanılır ki teknoloji olmadan o şekilde öğretim yapmak mümkün değildir. Yani teknoloji merkezde yer alır ve sınıf etkinlikleri ona göre yürütülür. Tip-I kullanımı sadece teknoloji kullanımı iken Tip-II kullanımı ise eğitimde teknoloji entegrasyonudur (Maddux ve Johnson, 2005). Bu çalışmada da teknoloji entegrasyonu kavramı Tip-II teknoloji kullanımı bağlamında kullanılmıştır.

Geleneksel bir öğretim yaklaşımına teknoloji araçlarının eklenmesi daha etkili bir öğretim üretmemektedir. Teknolojinin eğitime etkili bir şekilde entegre edilebilmesi için sınıf, öğrencilerin tek bir kaynaktan bilgi alıcı konumunda buldukları öğretmen merkezli ortam yerine öğrencilerin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, diğer öğrencilerle işbirliği içinde problem bazlı öğrenme projeleri, bilgi raporları ve sunumlar hazırlama, ürün yaratma vb. anlamlı etkinliklerde buldukları ve böylece üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinin hedeflendiği bir ortam haline getirilmelidir. Yapılan çalışmalar da teknoloji entegre edilmiş sınıflarda yapılan öğretimle öğrencilerin başarısının arttığını ancak sadece kullanılan teknolojik araçların bu artıştan sorumlu olmadığı bunun yanında tutarlı bir eğitim vizyonu, temel ve teknik destek ve işbirliği gibi unsurların da bu başarı için gerekli olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle teknoloji entegrasyonunun bir öğrenme teorisi içine gömülmesi gerektiği söylenebilir (Gilakjani vd., 2013).

Öğrenme kuramlarından biri olan yapılandırmacı yaklaşım, savunduğu görüşlerle eğitime teknoloji entegrasyonunun sağlanmasında iyi bir

eşleşmedir(Gilakjani vd., 2013). Yapılandırmacı kuram insanın bilgiyi nasıl elde ettiğini açıklamaktadır. Bu kurama göre öğrenme, belirli bir zamanda, belirli bir bilgi birikiminin öğrenenlere aktarılmasıyla oluşan bir olgu olmayıp, gerçek yaşam durumlarına uygun ilişkisel merkezli zengin yaşantılara etkin bir şekilde katılan öğrenenlerin ön bilgileriyle bağ kurarak ve deneyimlerinden yararlanarak yeni bilgiyi zihinlerinde yapılandırdıkları bir süreçtir. Öğrenmede sosyal etkileşim, kültür ve dil de büyük öneme sahiptir çünkü bu kuram bilginin bireysel ve diğer akran grupları ya da yetişkinlerle birlikte arayışın bir sonucu olarak toplumsal bir şekilde oluşturulduğunu savunmaktadır (Demirel, 2010). Yapılan araştırmalar yapılandırmacı kuramın birçok olumlu yönünü göstermektedir. Buna göre yapılandırmacı öğrenme sayesinde öğrenciler zihinlerinde yapılandırdıkları bilgiyi gerçek dünyaya ve başka bir disipline aktarabilir, böylece problemlerini çözebilir, öğretmenleri, arkadaşları, aileleri ve toplum ile işbirliği yapabilir ve böylece sosyal becerilerini geliştirebilirler (Aldoobie, 2015).

Yapılandırmacılık eğitim ortamında kullanılan en önemli ve en etkili kuramlardan biridir. Ayrıca eğitim ortamında meydana gelen herhangi bir değişiklikte uğraşan en iyi teorilerdendir. Yapısalcılık teorisinin uyarladığı en önemli değişiklik ise teknolojinin eğitime entegre edilmesidir. Böylece yapısalcılık, teknolojinin eğitimde entegrasyonu ile takip edilen temel yaklaşımlardan biri haline gelmiştir. Aslında yapılandırmacılık ve teknoloji entegrasyonu arasındaki ilişki karşılıklıdır. Teknoloji entegrasyonunun etkili olabilmesi için bir öğrenme kuramıyla bütünleştirilmesine ihtiyaç vardır ve özellikleri sebebiyle bu duruma en uygun kuram yapılandırmacılıktır. Tam tersi olarak da yapılandırmacı kuram eğer teknoloji ile bütünleşirse etkisi daha fazla olmaktadır (Gilakjani vd., 2013; Aldoobie 2015) Yapılan araştırmalar da yapılandırmacı öğretim stilleri olan öğretmenlerin diğer öğrenme felsefelerini benimseyen öğretmenlere göre teknolojiyi öğretimlerine daha fazla entegre ettiklerini göstermektedir(Gilakjani vd., 2013).

Yapılandırmacı prensiplerin öğrenmeye uygulanması için BİT araçları giderek daha iyi bir yol katetmektedir. Çok sayıda çevrimiçi ortam ve yazılım, öğrencilerin yapıtlar tasarlayıp oluşturabileceği, simülasyonları keşfedebileceği, problem çözüp dönüt alabileceği, sanal deneyler yapabileceği, araştırmalarda bulunabileceği yapılandırmacı yöntemlerde kullanılabilir (Gilakjani vd., 2013).

Yapılandırmacı kuram işbirlikli öğrenmeye de önem vermektedir. BİT araçları sayesinde bu işbirliği fiziksel sınıfla sınırlı kalmayıp çevrimiçi ortamlarda da gerçekleştirilebilir (Cox ve Cox, 2009).

Kısaca; yapılandırmacı teori ve teknoloji entegrasyonu birlikte kullanıldığında, ders tasarımından öğretim yöntemlerine ve hatta değerlendirmeye kadar öğretimin her yönünü değiştirmekte ve etkili hale getirmektedir. Bu nedenle verimli bir sınıf ortamı oluşturmak için bu iki değişkenin etkili olarak bir araya getirilmesi gerekmektedir(Gilakjani vd., 2013).

2.1.1 5E Öğrenme Döngüsü Modeli

Yapılandırmacı öğretim modellerinden birisi olan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Rodger Bybee tarafından geliştirilmiştir. Bu model öğrencilerin yeni bilgileri keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını amaçlamaktadır. Modeldeki 5 tane E harfinden her biri modelin basamaklarını temsil eder. Bu basamaklar ve her birinde yapılması gerekenler aşağıda belirtilmiştir (Barufaldi, 2002; Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook ve Landes, 2006; Goldstone, Day, Sundberg ve Dantzler, 2010):

Girme Basamağı (Engage): Bu basamakta öğrencilerin konu ile ilgili ön koşul bilgilerini ortaya çıkaran ve bu yeni konuya meraklarını uyandıran kısa etkinlikler düzenlenir. Bu etkinliklerde öğrenciler bir nesne, problem ya da duruma odaklanarak konuya giriş yaparlar. Girme basamağındaki faaliyetler öğrencilerin geçmiş deneyimlerine dayanmalıdır. Böylece öğrencilerin ön koşul bilgilerindeki yanlışlar ortaya çıkarılarak bu yanlışların giderilmesi sağlanır.

Bu basamakta öğretmenin rolü durumu sunmak ve öğretim görevini tanımlamaktır. Öğretmen ayrıca öğretim görevinin kurallarını ve yönergelerini de belirler.

Keşfetme Basamağı (Exploration): Girme basamağında yeni konuya ilgiyi çeken sorular ve etkinliklerle öğrencilerde bilişsel dengesizlik oluşur. Keşfetme basamağında ise dengeleme süreci başlar. Keşfetme faaliyetlerinin amacı,

öğretmenlerin ve öğrencilerin kavramları, süreçleri veya becerileri tanımları ve tartışabilmeleri için konuyla ilgili ortak somut deneyimler oluşturmaktır. Bu etkinlikler sırasında, öğrenciler nesnelere, olayları veya durumları keşfedebilecekleri zamana sahip olurlar. Aktiviteler içindeki zihinsel ve fiziksel katılımlarının bir sonucu olarak, öğrenciler ilişkileri kurar, gözlemler, değişkenleri ve soruların cevaplarını belirler. Bu aşamada eğitim yazılımları kullanılabilir.

Keşfetme basamağında öğretmen kolaylaştırıcı ve koç rolündedir. Öğretmen, öğrencileri öğrenilecek görev üzerinde diğer öğrencilerle aktif iş birliği yapmaları için cesaretlendirir. Öğretmen kolaylaştırıcı olarak hareket ederken yönergeleri sağlar ve problemlere kendi cevaplarını aramaları için öğrencilere fırsatlar sağlar.

Açıklama Basamağı (Explanation): Bu aşamada ilk olarak, öğretmen öğrencilerden keşfetme basamağındaki deneyimlerinden elde ettikleri sonuçları açıklamalarını ister. İkinci olarak ise, öğretmen bilimsel ve teknolojik açıklamaları doğrudan, açık ve resmi bir şekilde sunar ve kavramları tanımlar. Öğretmen bu aşamayı öğrencilerin açıklamalarına dayandırmalı ve açıklamaları girme ve keşfetme basamaklarındaki deneyimlere açık bir şekilde bağlamalıdır. Öğretmenler, öğrenci açıklamalarını ortaya çıkarmak ve geliştirmek için sözlü açıklamalar, videolar ve eğitim yazılımları gibi çeşitli stratejiler kullanabilirler. Bu aşamanın sonunda öğrenciler keşfetme deneyimlerini öğretmenleriyle ortak terimler kullanarak açıklayabilmelidirler.

Derinleştirme Basamağı (Elaboration): Açıklama basamağından sonra öğrencilerin öğrenme görevleri için açıklamaları ve terimleri olduğunda, onları kavram, süreç veya becerileri detaylandıran diğer deneyimlere dahil etmek önemlidir. Bazı durumlarda ise öğrencilerin hala kavram yanılgıları olabilir ya da bir kavramı sadece keşfetme aşamasındaki tecrübeleri açısından anlayabilirler. Bu nedenle bu aşamada öğrencilere aynı veya benzer açıklamaların aktarılmasını gerektiren yeni durumlar veya problemler verilir. Böylece ayrıntılı faaliyetler ile daha fazla zaman ve öğrenmeye katkıda bulunan deneyimler sağlanır.

Öğrenci gruplarındaki etkileşimler derinleştirme sürecinin önemli bir parçasıdır. Grup tartışmaları ve işbirlikli öğrenme durumları, öğrencilerin konuyla

ilgili anlayışlarını ifade etmelerini ve kendi görüşlerine çok yakın olanlardan geri bildirim almalarını sağlar.

Değerlendirme Basamağı (Evaluation): Değerlendirme basamağı, öğrencileri kendi öğrenmelerini değerlendirme konusunda teşvik eder ve öğretmenlerin öğrencinin eğitim hedeflerine ulaşma yolundaki ilerlemesini değerlendirmesine imkan sağlar. Değerlendirme başlangıçta ve 5E dizisi boyunca gerçekleşebilir. Derinleştirme aşamasından sonra ise öğretmen her öğrencinin öğrenme düzeyini belirlemek için mutlaka bir değerlendirme yapmalıdır. Bu süreçte öğrencilere açık uçlu bir soru yöneltilmekte ve öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği cevaplarla kendi ilerlemelerini değerlendirmeleri de amaçlanmaktadır. Böylece öğrenciler öğrenme yeterlilikleri hakkında geri bildirim almış olurlar.

Tablo 2.1: 5E öğretim modeli: Öğrenci ve öğretmen ne yapar? (Bybee vd., 2006).

Öğretim Modelinin Aşaması	Öğrenci Ne Yapar?		Öğretmen Ne Yapar?	
	Bu Model ile Uyumlu	Bu Model ile Uyumsuz	Bu Model ile Uyumlu	Bu Model ile Uyumsuz
GİRME	<ul style="list-style-type: none"> •“Bu neden oldu?” •“Bunun hakkında zaten ne biliyoruz?” •“Bunun hakkında ne öğrenebilirim?” gibi sorular sorar. •Konuya ilgi gösterir. 	<ul style="list-style-type: none"> •”Doğru” cevabı sorar. •“Doğru” cevabı sunar. •Tek bir çözüm ister. 	<ul style="list-style-type: none"> •İlgi oluşturur. •Merak yaratır. •Soruları yükseltir. •Öğrencilerin kavram ya da konu hakkında ne bildiklerini ya da düşündüklerini ortaya çıkartan cevapları ortaya çıkarır. 	<ul style="list-style-type: none"> •Kavramları açıklar. •Tanımlar ve cevaplar sağlar. •Sonuçları belirtir. •Ders verir.

Tablo 2.1: (Devam).

Öğretim Modelinin Aşaması	Öğrenci Ne Yapar?		Öğretmen Ne Yapar?	
	Bu Model ile Uyumlu	Bu Model ile Uyumsuz	Bu Model ile Uyumlu	Bu Model ile Uyumsuz
KEŞFETME	<ul style="list-style-type: none"> •Aktivitenin sınırları dahilinde özgürce düşünür. •Tahminleri ve hipotezleri test eder. •Yeni tahminler ve hipotezler oluşturur. •Alternatifleri dener ve başkalarıyla tartışır. •Gözlemleri ve fikirleri kaydeder. •İlgili sorular sorar. 	<ul style="list-style-type: none"> •Bşkaları onun yerine düşünmeyi ve keşfetmeyi sağlar (pasif katılım). •Düşüncede amaçsızca gelişigüzel oynar. •Tek bir çözümler durur. 	<ul style="list-style-type: none"> •Öğrencileri öğretmenin doğrudan talimatı olmadan birlikte çalışmaya teşvik eder. •Öğrencileri etkileşimde buldukça gözlemler ve dinler. •Gerektiğinde öğrencilerin araştırmalarını yönlendirmek için araştırma soruları sorar. •Öğrencilerin problemleri çözmesi için zaman sağlar. •Öğrenciler için danışman olarak hareket eder. •“Bilmeniz gereken” seti oluşturur. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cevaplar sağlar. •Problemin nasıl çözüleceğini anlatır veya açıklar. •Öğrencilere yanlış olduklarını doğrudan söyler. •Problemi çözen bilgi veya gerçekler verir. • Öğrencileri bir çözüme adım adım yönlendirir.
AÇIKLAMA	<ul style="list-style-type: none"> •Bşkalarına muhtemel çözümleri veya cevapları açıklar. •Bşkalarının açıklamalarını eleştirel olarak dinler. •Bşkalarının açıklamalarını sorgular. •Öğretmenin sunduğu açıklamaları dinler ve anlamaya çalışır. •Önceki aktiviteleri ifade eder. •Açıklamalarda kaydedilmiş gözlemleri kullanır. •Kendi anlayışını değerlendirir. 	<ul style="list-style-type: none"> •Önceki deneyimlerle hiçbir ilişkisi olmayan açıklamalar önerir. •İlgisiz deneyimler ve örnekler getirir. •Açıklamaları gerekçe göstermeden kabul eder. •Diğer makul açıklamalara katılmaz. 	<ul style="list-style-type: none"> •Öğrencileri kendi sözcükleriyle kavram ve tanımları açıklamaya teşvik eder. •Öğrencilerden gerekçelendirme (kanıt) ve açıklama istenir. •Gerektiğinde tanımları, açıklamaları ve yeni etiketleri açık bir şekilde açıklar. •Öğrencilerin önceki deneyimlerini kavramları açıklamanın temeli olarak kullanır. •Öğrencilerin gelişen anlayışını değerlendirir. 	<ul style="list-style-type: none"> •Gerekçesi olmayan açıklamaları kabul eder. •Öğrencilerin açıklamalarını talep etmeyi ihmal eder. •İlgisiz kavramlar veya beceriler kazandırır.

Tablo 2.1: (Devam).

Öğretim Modelinin Aşaması	Öğrenci Ne Yapar?		Öğretmen Ne Yapar?	
	Bu Model ile Uyumlu	Bu Model ile Uyumsuz	Bu Model ile Uyumlu	Bu Model ile Uyumsuz
DERİNLEŞTİRME	<ul style="list-style-type: none"> •Yeni ancak benzer durumlarda yeni etiketler, tanımlar, açıklamalar ve beceriler uygular. •Soru sormak, çözümler önermek, kararlar vermek ve tasarım denemeleri yapmak için önceki bilgileri kullanır. •Kanıtlardan makul sonuç çıkarır. •Gözlemleri ve açıklamaları kaydeder. •Akranlar arasında anlayış için kontrol eder. 	<ul style="list-style-type: none"> •Aklında hiçbir amaç olmadan oynar. •Önceki bilgileri veya kanıtları yok sayar. •Zayıf sonuçlar çıkarır. •Tartışmada, yalnızca öğretmenin sağladığı etiketleri kullanır. 	<ul style="list-style-type: none"> •Öğrencilerin önceden sağlanan resmi etiketleri, tanımları ve açıklamaları kullanmasını bekler. •Öğrencileri yeni durumlarda kavram ve becerileri uygulama veya genişletme konusunda teşvik eder. •Alternatif açıklamaları öğrencilere hatırlatır. •Öğrencilere mevcut verilere ve kanıtlara atıfta bulunarak "Zaten ne biliyorsunuz?", "Neden düşünüyorsun ...?" diye sorar. (Keşif stratejileri de burada geçerlidir.) 	<ul style="list-style-type: none"> •Kesin cevaplar sağlar. •Öğrencilere yanlış olduklarını doğrudan söyler. •Ders verir. •Öğrencileri bir çözüme adım adım yönlendirir. •Problemin nasıl çözüleceğini açıklar.
DEĞERLENDİRME	<ul style="list-style-type: none"> •Gözlemleri, kanıtları ve önceden kabul edilen açıklamaları kullanarak açık uçlu soruları yanıtlar. •Kavram veya beceri hakkında bir anlayış veya bilgi gösterir. •Kendi ilerlemesini ve bilgisini değerlendirir. •Gelecek soruşturmaları teşvik edecek ilgili sorular sorar. 	<ul style="list-style-type: none"> •Kanıt veya önceden kabul edilen açıklamaları kullanmadan sonuç çıkarır. •Cevaplar olarak sadece evet-hayır cevapları ve ezberlenmiş tanımları veya açıklamaları sunar. •Kendi sözleriyle tatmin edici açıklamalar yapmada başarısız olur. 	<ul style="list-style-type: none"> •Öğrencileri yeni kavramlar ve beceriler uygularken gözlemler. •Öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirir. •Öğrencilerin düşüncelerini veya davranışlarını değiştirdiğine dair kanıt arar. •Öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve grup süreçlerini değerlendirmelerini sağlar. •"Neden düşünüyorsun ...?", "Hangi kanıtın var?", "X hakkında ne biliyorsun?", "X'i nasıl açıklarsınız?" gibi açık uçlu sorular sorar. 	<ul style="list-style-type: none"> •Sözlük kelimeleri, terimler ve izole gerçekleri test eder. •Yeni fikir veya kavramları tanıtır. •Belirsizlik yaratır. •Kavram veya beceri ile ilgisiz açık uçlu tartışmayı teşvik eder.

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi 5E öğrenme döngüsü modelinin her aşaması dikkatli olarak planlanmalı ve öğretmen rehber görevini öğrenciye yaşantılar sunarak tamamlamalıdır.

2.1.2 Teknoloji Entegrasyonu Modelleri

BİT entegrasyonu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde araştırmacılar tarafından çok sayıda teknoloji entegrasyonu modelleri geliştirildiği görülmektedir. Her bir modelin vurgu yaptığı noktalar birbirinden farklıdır. “Beş aşamalı bilgisayar teknolojileri entegrasyonu (five-stage model for computer technology integration)”, “etkinlik sistemi (activity system model)”, “eşmerkezli halka (concentric circles model)” ve “e-kapasite (e-capacity model)” modelleri BİT entegrasyonunu kurumsal ve kültürel bağlamda ele alırken; “teknolojik pedagojik alan bilgisi (technological pedagogical content knowledge model)”, “teknoloji entegrasyonunu planlama (technology integration planning model)”, “sistemik planlama (systemic planning model for ict integration)”, “5N 1K (5W 1H unified integration model)” ve “pedagoji sosyal etkileşim ve teknoloji jenerik (generic model of pedagogy, social interaction and technology)” modelleri ise BİT entegrasyonunu, öğretmenlerin sınıfta kullanımlarına yardımcı olacak şekilde ele almaktadır. Bu çalışmada teknoloji entegrasyonu modellerinden öğretmenlerin BİT entegrasyonuna rehberlik edebilecek özellikte olan Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen sistemik planlama modeli temel alınmıştır.

2.1.2.1 Beş Aşamalı Bilgisayar Teknolojileri Entegrasyonu Modeli

Eğitsel kurumların ve alt birimlerinin bilgisayar teknolojisi kullanımı ve entegrasyon seviyelerini tanımlamak ve buldukları seviyeden ileri gitmelerine yardımcı olmak amacıyla bir öğretmen yetiştirme programına yönelik olarak geliştirilmiştir (Toledo, 2005; Mazman ve Usluel, 2011).

Modelin dayandığı teorik çerçeve Tablo 2.2’de verilmektedir.

Tablo 2.2: Bir yenilik kabulü aşamaları modellerinin özeti (Toledo, 2005).

Evre	Rogers (1995) Yeniliğe Karar Aşamaları	Gladhart (2001) Bilgisayar Teknolojileri Entegrasyonu Rubriği	Russell (1996) Teknoloji Kullanmayı Öğrenme Aşamaları
1	Bilgi	Giriş	Farkındalık
2	İkna	Benimseme	Öğrenme süreci
3	Karar	Adapte olma	Sürecin uygulanmasını anlama
4	Uygulama	Kendine göre uydurma	Aşinalık ve güven
5	Onay	Orijinal buluş	Diğer bağlamlara uyarlama
6			Yeni bağlamlarda yaratıcı uygulama

Tablo 2.2 incelendiğinde beş aşamalı Rogers (1995), Gladhart (2001), Russell (1996) tarafından geliştirilen teorilere dayanan modelin aşamaları görülmektedir. Buna göre beş aşamalı bilgisayar teknolojileri entegrasyonu modelinin basamakları şöyledir (Toledo, 2005):

1) *Entegrasyon Öncesi:* Üniversite liderliğinin eksikliği, birkaç fakültenin bilgisayar teknolojisi kullanması, sadece eğitsel belge verme amacıyla sınıfların oluşturulması, destek ve kaynağa yönelik alt yapı eksikliği.

2) *Geçiş:* Kurumsal liderlikte üniversite, okul ya da bölüm seviyesinde değişiklik, öğretmen eğitimcilerinin teknoloji kullanımı ve entegrasyonuna yönelik ilgi ve vizyonunda artış, değişimi sağlayan teknoloji standartları ihtiyacı.

3) *Geliştirme:* Eğitim kurumları teknolojiyi öğretim programı boyunca entegre edecek görevleri tamamlamaya başlarlar; bilgisayar gibi teknik kaynaklar temin edilir, eğitim teknolojisi uzmanları çalıştırılır, yeni fakülte gelişim programları planlanır ve uygulanır.

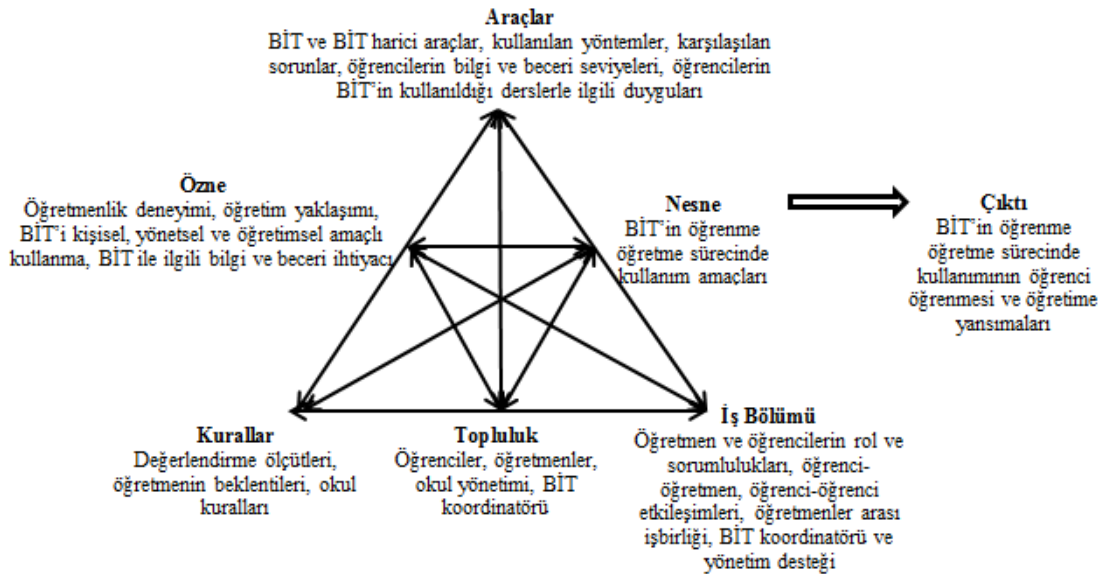
4) *Yayımla:* Teknoloji entegrasyonunda başarı için gerekli donanım, yazılım ve eğitimi sağlamaya yönelik daha fazla gelişmeler; okul ile destek personel arasındaki ilişkileri güçlendirme; teknoloji kullanımı ve entegrasyonu üzerinde

olumlu etkiler yaratan ilişkilerin varlığı; yeni teknolojiler ve yöntemler denemeye risk alma konusunda teşviğin olduğu bir ortamın sağlanması.

5) *Bütün sistem genelinde entegrasyon*: Öğrenciler için belirtilen yeterlilik standartlarının entegre edildiğine dair kanıtlar, bilgisayar teknolojilerinin öğretmen eğitimlerinin her birine yerleştirilmesi, kurumun ve öğrencilerin entegrasyonu arttırmaya yönelik ilgisi.

2.1.2.2 Etkinlik Sistemi Modeli

Bu model öğretime BİT entegrasyonunda bulunan öğeleri ve bu öğelerin süreç içerisinde birbirleri ile olan etkileşimini ortaya koymaktadır. Etkinlik sistemi modelinin temel öğeleri; özne, nesne, araçlar, kurallar, topluluk ve iş bölümüdür (Usluel ve Demiraslan, 2005; Mazman ve Usluel, 2011). Modelin temel öğelerine ilişkin şema Şekil 2.1’de verilmektedir.



Şekil 2.1: Etkinlik sistemi modeli (Mazman ve Usluel, 2011).

2.1.2.3 Eş Merkezli Halka Modeli

Bu model teknolojinin kullanım amacını merkeze yerleştirerek teknoloji entegrasyonunu okul özellikleri ve öğretmen özellikleri açısından incelemektedir (Tondeur, Valcke ve van Braak, 2008; Mazman ve Usluel, 2011).

Merkezdeki teknoloji kullanım amacını belirleyen yapılar; öğretmenin yapısal özellikleri, öğretmenin kültürel özellikleri, okulun kültürel özellikleri ve okulun bağlamsal özellikleridir.

Öğretmenin yapısal özellikleri: BİT araçları deneyimi, cinsiyet

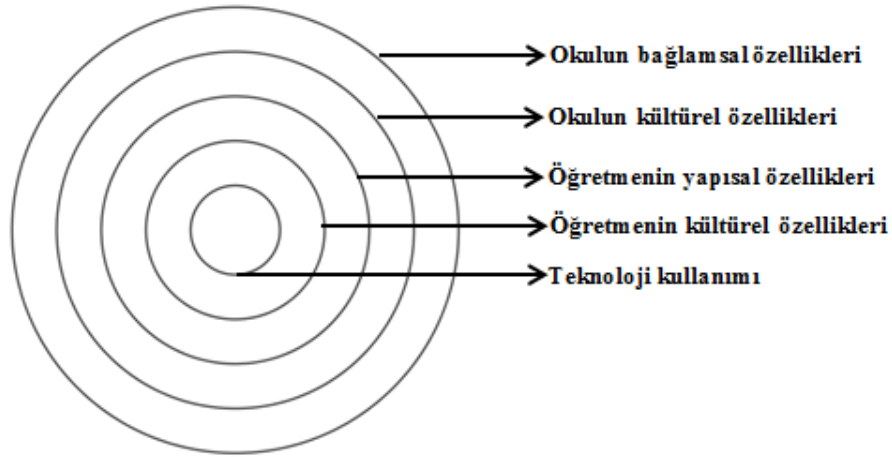
Öğretmenin kültürel özellikleri: eğitime yönelik inançları, BİT tutumları, yenilikçi yönleri

Okulun kültürel özellikleri: liderlik, BİT politikası, BİT kullanımına destek, değişime açıklık

Okulun bağlamsal özellikleri: alt yapı, uygun yazılımların ve donanımların bulunması (Güntepe, 2015).

Bu modelde olumlu teknolojik inanca sahip yenilikçi öğretmenler ve etkili teknoloji politikasına sahip okullar BİT kullanımını destekler ve benimser. Sonuç olarak teknoloji öğrenme-öğretme süreçlerinde etkili bir şekilde kullanılmış olur (Yıldız, 2013).

Modelde teknolojiyi kullanım amacını belirleyen 4 özelliğin birbiriyle etkileşimini gösteren şema Şekil 2.2’de sunulmaktadır.



Şekil 2.2: Eş merkezli halka modeli (Güntepe, 2015).

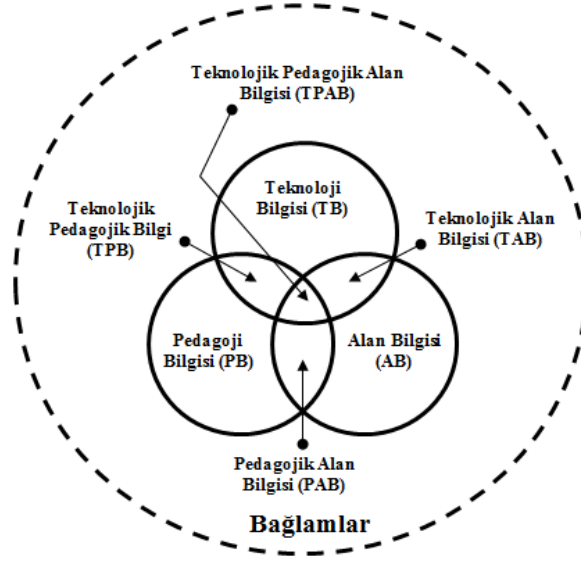
2.1.2.4 E-Kapasite Modeli

Bu model BİT entegrasyonunu okul ve öğretmen düzeyinde değerlendirir. BİT entegrasyonunu sağlamak ve bu değişimi güçlü kılmak için okul seviyesinde ve öğretmen seviyesinde sürdürülebilir koşullar oluşturmayı ve bunları en iyi hale getirmeyi amaçlar. Okulun teknolojik koşullarının ve öğretmenlerin teknoloji kullanımlarının yeterli seviyede olması sonucunda BİT, öğretim programlarına uygulanabilmektedir (Vanderlinde ve van Braak, 2010; Mazman ve Usluel, 2011).

Model; öz-yeterlik, öğretmen sorumlulukları ve öğretmenlerin belirsizliğe yönelik duygularını açıklamada sınırlıdır. Modeli güçlendirmek için öğretmenlerin psikolojik faktörleri, öğrencilerin bilgisayar tutumları ya da BİT yeterlikleri eklenebilir (Gökoğlu, 2014).

2.1.2.5 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Bu modele göre eğitimde teknoloji entegrasyonunda üç temel boyut vardır: Alan bilgisi, Pedagojik bilgi, Teknolojik bilgi. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) bu üç temel bilgi parçasını (teknoloji, pedagoji ve alan) ve aralarındaki ilişkileri ortaya koyan yedi bileşenden oluşan bir modeldir (Mishra ve Koehler, 2006; Övez ve Akyüz, 2013). Bu bileşenlerin birbirleriyle olan etkileşimleri Şekil 2.3'te verilmektedir.



Şekil 2.3: TPAB modeli ve bileşenleri (Koehler ve Mishra, 2009).

Şekil 2.3'te görüldüğü gibi pedagoji, teknoloji, alan bilgisi ve etkileşimleri ile yedi bilgi türü tanımlanmıştır (Koehler ve Mishra, 2009; Kaya ve Yılayaz, 2013):

Teknoloji bilgisi (TB): Geleneksel teknolojiler ve üst düzey dijital teknolojilerin kullanımları ile ilgili bilgilerdir.

Alan bilgisi (AB): Öğretilecek alana yönelik kavramlar, ilişkiler vb. bilgileri ifade etmektedir.

Pedagoji bilgisi (PB): Öğretim ile ilgili strateji, uygulama ve yöntemler bilgisidir.

Pedagoji alan bilgisi (PAB): Alan bilgisinin farklı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin en iyi anlayabileceği hale dönüştürülmesidir.

Teknolojik alan bilgisi (TAB): Alan ve teknolojinin ilişkili olduğu öğretim hakkında bilgidir.

Teknolojik pedagoji bilgisi (TPB): Öğretmenlerin sahip oldukları teknolojik bilgilerini pedagojik yönden anlamlı ve etkili bir şekilde nasıl kullanabilecekleriyle ilgili bilgidir.

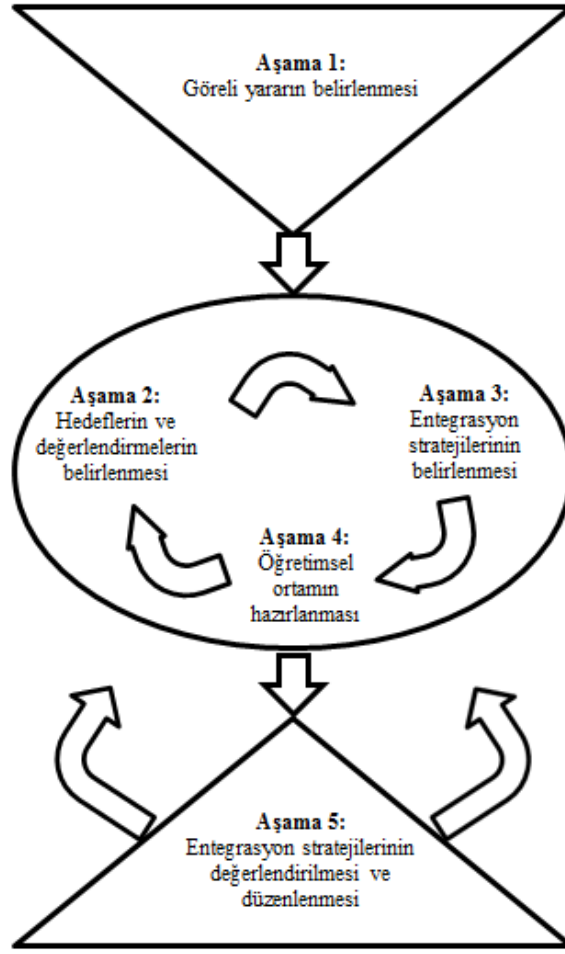
Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB): 3 çekirdek bileşenin (içerik, pedagoji, teknoloji) ötesine geçerek bu bilgiler arasındaki etkileşimden ortaya çıkan bilgi formudur. Pedagojik tekniklerin, teknoloji kullanarak içeriği yapıcı yollarla öğretilmede kullanılmasıdır.

Bu modelin anahtar noktası entegrasyon için öğretmen rolleri ve yeterlikleridir. Öğretmenlerden sahip oldukları içerik bilgisini öğretilmede kullandıkları pedagojik yöntemlerini teknoloji ile kaynaştırarak öğretim sürecini daha etkili hale getirmeleri beklenir (Mazman ve Usluel, 2011).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) öğrenme ve öğretilme sürecine entegrasyonuna ilişkin araştırmalarda en fazla yararlanılan modelin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli (TPAB) olduğu belirlenmiştir (Özmen, Usluel ve Çelen, 2014).

2.1.2.6 Teknoloji Entegrasyonunu Planlama Modeli

Bu model teknolojinin öğretilme entegrasyonunda karşılaşılan engellere çözüm bulmada sistematik bir yol sunmaktadır (Roblyer, 2006). Modelin önerdiği sistematik yola ilişkin beş aşamanın etkileşim şeması Şekil 2.4'te verilmektedir.



Şekil 2.4: Teknoloji entegrasyonunu planlama modeli (Mumcu, 2011).

Şekil 2.4’te belirtilen aşamalara göre teknoloji entegrasyonunu planlama modelinin ilk aşamasında BİT entegrasyonunun görelî yararı belirlenir. Yani bu teknoloji temelli yöntemin probleme çözüm açısından yararlı olup olmadığına karar verilir.

İkinci aşamasında hedefler ve bu hedeflerle elde edilen kazanımların nasıl değerlendirileceği belirlenir.

Üçüncü aşamasında hangi öğretim stratejileri ve etkinliklerin kullanılacağı ve teknolojinin bunları en iyi nasıl destekleyeceği belirlenir. Ayrıca öğrenciler kullanılacak teknoloji için yeterli hale getirilir.

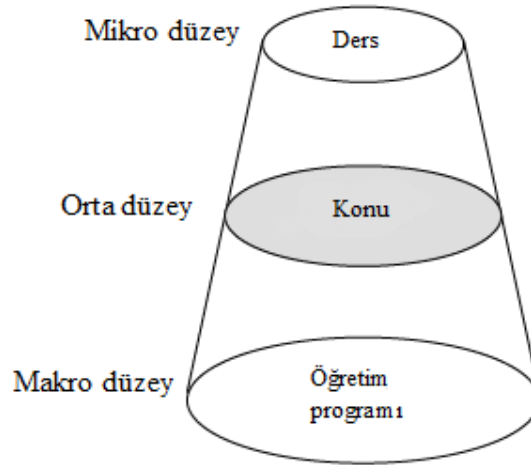
Dördüncü aşamasında yazılım, araç gereç ve medya gibi ihtiyaç duyulan kaynaklar belirlenerek ve temin edilerek öğretsel ortam hazırlanır.

İkinci, üçüncü ve dördüncü aşamalar kendi içlerinde döngüsel bir süreci takip etmektedirler.

Son aşamada ise entegrasyon süreci değerlendirilir ve gerekirse önceki üç aşamaya geri dönülür (Mazman ve Usluel, 2011; Mumcu, 2011).

2.1.2.7 Sistematik Planlama Modeli

Bu modele göre BİT entegrasyonu, Şekil 2.5'teki gibi üç farklı alanda gerçekleştirilebilir (Wang ve Woo, 2007).



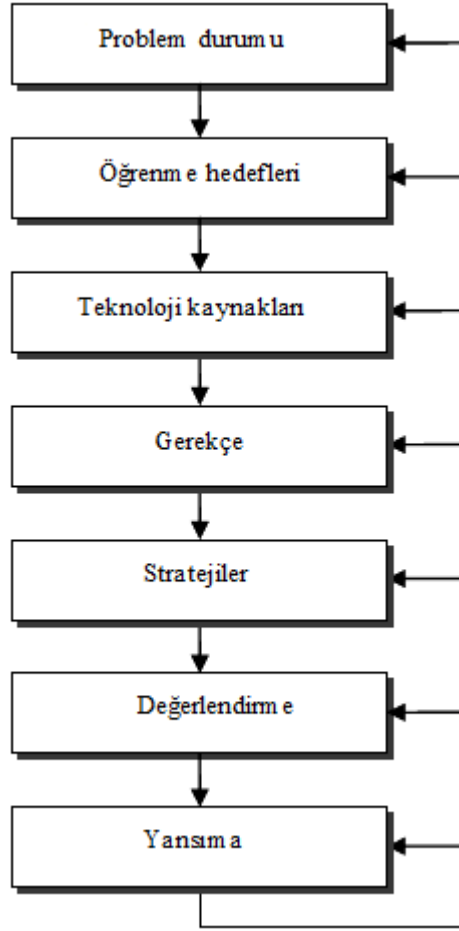
Şekil 2.5: BİT entegrasyonu alanları (Wang ve Woo, 2007).

Makro düzeyde Fen Bilgisi dersi gibi belli bir disiplin alanına BİT entegre edilirken, orta düzeyde öğretim programındaki belli bir konu alanına BİT'in entegrasyonu gerçekleştirilir. Mikro düzeyde ise konu alanında tek bir derse BİT entegrasyonu sağlanır.

Bu modele göre BİT, donanım veya yazılım aracıdır. Eğitim için üretilmemiştir fakat uygun şekilde kullanıldığında eğitimi ve öğrenci öğrenmelerini destekler. Eğitimde sadece teknolojiyi sağlamak kesinlikle BİT entegrasyonu

değildir. BİT entegrasyonu, içerik ve pedagoji gibi diğer önemli eğitim bileşenleri ile birlikte ele alınmalıdır.

Bu modelde önerilen teknoloji entegrasyon sürecinin bileşenleri Şekil 2.6'daki gibidir. Her bir bileşen birbiriyle etkileşim içerisindedir ve süreç mantıksal bir akış izler. Her bir bileşenin gelişimi bir önceki bileşenlerin tamamlanmasına bağlıdır.



Şekil 2.6: Sistemik planlama modeli (Wang ve Woo, 2007).

Şekil 2.6'da görüldüğü gibi sistemik planlama modelinde her bileşen birbiriyle etkileşim halindedir ve süreç mantıksal bir akış takip eder. Her bir bileşenin gelişimi kendisinden önceki bileşenlerin tamamlanmasına bağlıdır.

Şekil 2.6’da da görüldüğü gibi model problem durumu ile başlar. Problem gerçekçi ve öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olmalıdır. Öğrenme hedeflerinde, konunun sonunda amaçlanan öğrenme çıktıları belirtilir. Teknoloji kaynakları aşamasında, öğretmenler problemi çözmede ve öğrenme hedeflerine ulaşmada kullanılabilir olası tüm teknoloji kaynaklarını inceleyerek en uygun BİT aracını seçerler. Bu seçilen teknoloji aracı sadece ulaşılabilir olduğu için tercih edilmemelidir. Süreci etkinleştirmek ve öğrenmeyi geliştirmek için kullanılmalıdır. Bu nedenle öğretmenler uygun teknolojiyi seçmeli ve bunu gerekçelendirmelidir. Uygun BİT aracı belirlenip seçilme nedeni açıklandıktan sonra öğretmenler bu teknolojiyle konunun nasıl etkili ve anlamlı bir şekilde birleştirileceğine karar verip uygulama stratejilerini belirlemelidir. Değerlendirme, sürecin ve ürünün değerlendirilmesi olmak üzere iki şekilde yapılır. Süreç değerlendirilirken öğrencilerin öğrenme etkinliklerini nasıl gerçekleştirdikleri dikkate alınır. Ürün değerlendirmesinde ise öğrenciler tarafından geliştirilen problem çözümleri değerlendirilir. Bu değerlendirme, BİT tabanlı ya da BİT tabanlı olmayan şekilde gerçekleştirilebilir. BİT tabanlı değerlendirmede; bilgisayar tabanlı test, PowerPoint sunumu gibi ürünler yer alırken, BİT tabanlı olmayan değerlendirmede ise çalışma kağıdı gibi kağıt kaynaklı yazılar yer alır. Son aşama olan yansımada, öğretmenler BİT entegre edilmiş dersi işledikten sonra BİT entegrasyonu üzerine deneyimlerini açıklamalıdır. Bu yansıtma; kullanılan teknolojilerin uygunluğu, güçlü ve zayıf yönleri, öğretim yöntemleri, mümkün iyileştirme ve geliştirmeler üzerine olabilir (Wang ve Woo, 2007).

Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen sistematik planlama modeline yönelik olarak hazırlanan örnek bir plan Tablo 2.3’te görülmektedir.

Tablo 2.3: Sistematik planlama modeli ders planı örneği (Wang ve Woo, 2007).

Ders: Fen Bilimleri	Öğrenci seviyesi: Express/S2
Konu: Enerji	Süre: Her biri 70 dakika olan iki çift periyot ve ders saatleri dışında bir çevrimiçi aktivite
Problem Durumu	Singapur’da sahip olduğumuz kit enerji kaynakları, uzun vadede hayatta kalmak için bir tehdit oluşturdu. Biz gelecekte bir enerji krizini önlemek için ne yapabiliriz?
Öğrenme Hedefleri	Bu konunun sonunda öğrenciler şunları yapabilecektir: 1. Singapur’daki mevcut enerji durumunu zihin haritası üzerinde görerek tanımlama 2. 20 yıl içinde Singapur’da potansiyel enerji krizlerini belirtme 3. PowerPoint kullanarak, enerji krizini önlemek için sınıfta bir çözüm sunma

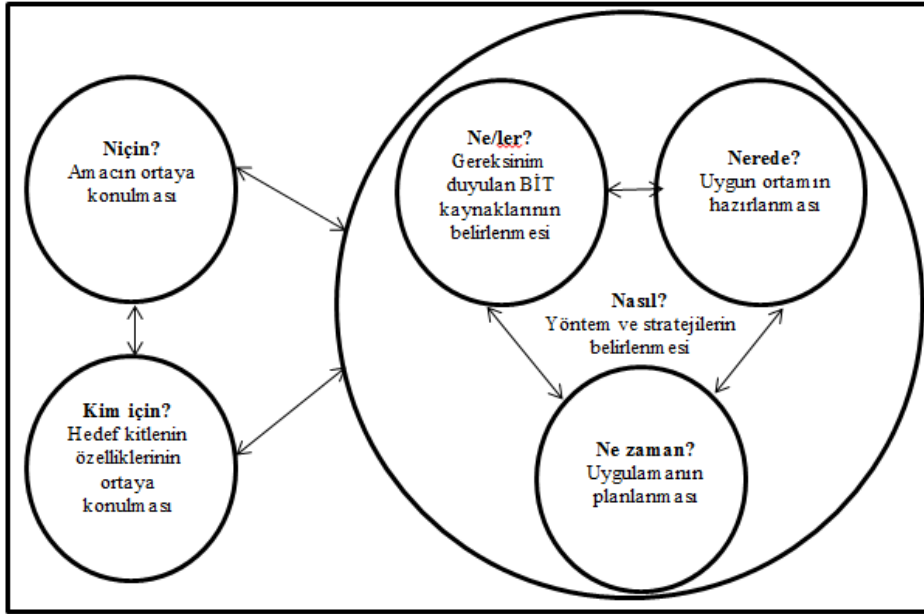
Tablo 2.3: (Devam).

Teknoloji Seviyesi	Orta düzey
Teknoloji Kaynakları	1. Bilgi arama için internet tarayıcısı 2. Fikirleri organize etme için Mind Manager 3. Sunum aracı: PowerPoint 4. İşbirliği aracı: Blackboard tartışma forumu 5. İletişim araçları: Blackboard tartışma forumu ve e-posta
Teknoloji Kullanımı Gerekçesi	<ul style="list-style-type: none">• Yerel enerji profilleri hakkında en güncel bilgiler internette bulunabilir.• Fikirler Mind Manager kullanarak daha iyi organize edilebilir ve sunulabilir.• İşbirliği forumlarda ve e-posta yoluyla yapılabilir.• Fikirler ve kavramlar PowerPoint ile daha etkili gösterilebilir.
Uygulama Stratejileri	<p>Ders 1 (70 dakika): Singapur'daki Enerji Kaynaklarını Bilmek Ders http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/singapor.html web sitesini öğrencilerin bireysel ziyaret etmeleri sorularak başlar. Onlar Singapur enerji sorunlarını çözmek için hem özel hem de kamu kurumları tarafından üstlenilen geliştirme konusunda bilgilerle birlikte enerji durumunu anlatan güncel bilgileri burada bulabilirler. Ayrıca, öğrenciler 20 yıl boyunca bizim enerji arzının ne olacağı hakkında internette diğer destekleyici bilgileri aramak için teşvik edilir.</p> <p>Bilgi arayışından sonra öğrenciler mevcut enerji koşulları ve 20 yıl içinde olabilecek herhangi bir enerji krizi hakkında bulgularını gruplarda paylaşır ve tartışırlar. Tartışmanın ardından her grup Mind Manager'ı kullanarak mevcut enerji koşulları üzerine bir zihin haritası oluşturur. Öğrenciler potansiyel enerji krizi ile ilgili bulgularını çevrimiçi tartışacaklardır.</p> <p>1. Ders Etkinliğinden Sonra (çevrimiçi): Çevrimiçi Tartışmalar Ders 1'den sonra öğrenciler Blackboard'taki çevrimiçi tartışmalara katılacaktır. Her grup potansiyel enerji krizi hakkında bulgularını yeni bir iş olarak ve zihin haritalarını bir ek olarak gönderecektir. Diğer gruplardan üyeler açıklama ve kritik önerilerde bulunmak için vardır. Çevrimiçi tartışmalar üç gün sürecektir. Öğretmen e-mail yoluyla tartışmalara başkanlık edecek ve öğrencilerin bireysel olarak sahip oldukları belirli sorunları veya problemleri aydınlatabilecektir.</p> <p>Ders 2 (70 dakika): Sunum Bu derste öğrenciler 20 yıllık süre içinde meydana gelen enerji krizini önlemek için bir çözüm ortaya atarlar. Son dersi bu derse bağlamak için öğretmen ilk olarak öğrencilerin çevrimiçi tartışmalarına bir brifing verir ve grup üyeleri arasında kendi çözümlerini tartışmaları için öğrencileri alır. Öğretmen herhangi bir çözüm sağlamayacaktır ama yerine yapı iskelesi sağlar. Çözüm dosyaları, öğrencilerin geçmiş görevlerinin deposu olan sınıfın ana sayfa sitesinde görücüye çıkacaktır. Öğrenciler sonraki hafta kendi çözümlerini PowerPointte sunacaktır.</p>
Öğrenci Değerlendirme	Öğrenciler şunlar üzerine değerlendirilecektir: 1. Zihin haritası 2. İçerik, ilgili bağlantı sayısı, görüş açıklamalarının kalitesi, fikirlerini kanıtlamak için kullanılan herhangi bir örnek 3. Çevrimiçi tartışmalar 4. İlanların miktarı, aydınlatma, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme 5. PowerPoint sunumu 6. Çözümlerinin gerekçesi, pratikliği ve etkililiği
Yansımalar ve Öneriler	Ana sayfa sitesi olmayan sınıflar için, plan elektronik kopya yoluyla PowerPoint sunumunun sunulmasına izin vermeye değiştirilebilir. Öğretmen daha sonra gelecek sınıf tartışmalarında örnek nitelikteki eserleri vitrinde sunabilir.

Tablo 2.3'te görüldüğü gibi sistematik planlama modeline uygun ders planı geliştirilirken modelin her bir basamağı ayrıntılı olarak açıklanmalıdır.

2.1.2.8 5N 1K Birleştirilmiş Entegrasyon Modeli

Bu model entegrasyon sürecine 5N 1K soruları kapsamında -niçin, ne, nerede, ne zaman, nasıl, kim- sorularına yanıt vermek amacıyla sürecin uygulama boyutuna önem vermiştir (Haşlaman, Mumcu ve Usluel, 2008; Mumcu, 2011). Bu modele göre 5N 1K soruları ve etkileşimi Şekil 2.7'de sunulmuştur.



Şekil 2.7: 5N 1K birleştirilmiş entegrasyon modeli (Mumcu, 2011).

Şekil 2.7'de görüldüğü gibi döngüsel bir yapısı olan modelde kim, niçin ve nasıl soruları ile nasıl sorusunun altında ne, nerede ve ne zaman soruları yer almaktadır. Modelde sorular doğrultusunda oluşturulmuş olan yapıların her biri hem tek tek, hem de birbirleriyle olan etkileşimleri açısından ele alınmıştır.

1) *Niçin*: Entegrasyon sürecinin amaçlarının ortaya konulması ve BİT'i kullanma gerekçelerinin belirlenmesini içermektedir.

2) *Kim için:* Entegrasyon sürecinin hedef kitlesi olan öğrencilerin özelliklerinin tanımlanmasını gerektirir. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, psikolojik ve sosyal özellikleri ile BİT okuryazarlık becerileri dikkate alınmalıdır.

3) *Nasıl:* BİT kaynakları ve uygulamalarının uygun öğretim yöntemleri ve stratejileri ile nasıl kullanılacağı sorusu yanıtlanır.

a) *Ne:* Hangi BİT kaynaklarının ve uygulamalarının kullanılacağı belirlenir.

b) *Nerede:* BİT kaynakları ve uygulamalarının sınıf, laboratuvar, çevrimiçi ortam vb. gibi nerede kullanılacağı belirlenir.

c) *Ne zaman:* BİT kaynakları ve uygulamalarının ne zaman kullanılacağı planlanır.

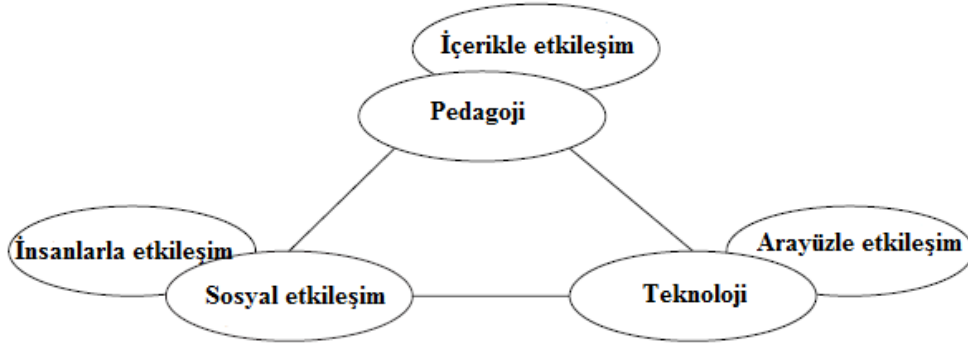
Bu model sayesinde BİT sistemli ve planlı bir şekilde öğretimde kullanılır ve böylece öğrenci öğrenmeleri artırılır (Mazman ve Usluel, 2011; Mumcu, 2011).

2.1.2.9 Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Jenerik Modeli

Modele göre pedagoji, sosyal etkileşim ve teknoloji olmak üzere 3 anahtar bileşenden oluşur. Pedagoji ve sosyal etkileşim bileşenleri entegrasyondaki temel yapı taşlarıdır. Teknoloji ise bu yapı taşlarını destekleyen bir bileşendir. Öğretim sürecindeki pedagoji ve sosyal etkileşim herhangi bir teknoloji ile desteklenir ve etkililiği artırılır (Wang, 2008; Mazman ve Usluel, 2011).

Araçların kullanıcıyı memnun edecek ve verimliliği arttıracak şekilde etkili ve yararlı bir şekilde nasıl kullanılacağına odaklanır.

Model teorik olarak yapılandırmacılık, etkileşim tasarımı ve yarar boyutları üzerinde oluşturulmuştur (Wang, 2008; Mazman ve Usluel, 2011). Modelin teknoloji, pedagoji ve sosyal etkileşim boyutları ile alt boyutlar arasındaki etkileşimi gösteren şema Şekil 2.8’de verilmektedir.



Şekil 2.8: Pedagoji, sosyal etkileşim ve teknoloji jenerik modeli (Wang, 2008).

2.2 Matematik Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Entegrasyonu

Sürekli değişen dünyamızda matematiği anlayabilme ve kullanabilme becerisi gitgide önem kazanmaktadır. Çünkü alışveriş, ölçme, sağlık vb. gibi günlük hayatın tüm ayrıntılarında matematik yer almaktadır. Ayrıca tüm çalışma alanlarında matematiksel düşünen ve problem çözmeye yeteneğine sahip çalışanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle matematiği anlayan ve matematik yapabilen bireyler gelecekte şikillendirmede daha fazla seçeneğe ve şansa sahip olacaklardır (NCTM, 2000).

Teknolojide yaşanan gelişmelerle birlikte her alanda yaşanan değişiklikler gibi matematik öğretme ve öğrenme sürecinin de doğası değişmektedir (BECTA, 2003). Aslında matematik ve teknoloji arasında karşılıklı bir ilişki vardır. Matematik olmadan teknoloji gelişmemektedir, teknolojinin gelişmesiyle de matematik sadece kağıt üzerinde yapılan halinden ya da hayal edilen boyutlarından çok öteye geçmiştir (Tanyeri, 2008).

Teknoloji entegrasyonu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde matematiğin teknoloji entegrasyonuna uygun bir alan olmasının yanında matematik eğitiminin de bu teknoloji desteğine ihtiyaç duyduğu görülmektedir (Yüksel, Urhan, Özer ve Kocadere, 2016). Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi de (National Council of Teachers of Mathematics – NCTM) 2000 yılında yayımladığı Okul Matematiği İçin Standartlar ve İlkeler (Principles and Standards for School

Mathematics) dökümanında yüksek kalitede matematik eğitimi için 6 temel ilkeden biri olarak teknoloji ilkesini belirlemiştir. Bu ilkeye göre matematik öğrenimi ve öğretiminde teknoloji esastır çünkü teknoloji matematiğin öğretimini ve öğrenci öğrenmesini zenginleştirmektedir. Bu nedenle matematik öğretiminde etkili teknoloji entegrasyonu sağlanmalıdır (NCTM, 2000).

BİT araçlarının matematik öğretimine entegrasyonunun getireceği katkılar aşağıdaki gibi açıklanabilir (NCTM, 2000; Baki, 2001; BECTA, 2003; Niess, 2006; Tanyeri, 2008; Yüksel vd., 2016):

- Öğrenciler hesap makineleri veya bilgisayarlar sayesinde kağıt kalemle yapılamayacak problemler üzerinde çalışabilirler.
- Çizim, geometri ve grafik araçları, öğrencilerin tek başlarına yapamayacakları görsel modellerin ve matematiksel yapıların oluşturulabilmesini sağlar.
- Matematikteki soyutlamaların belirli bir ölçüde somutlaştırılmasını ve gerçek dünya ile ilişkilendirilmesini sağlar.
- Teknoloji, problem çözme, akıl yürütme, kanıtlama ve iletişimi kolaylaştırır.
- Teknolojik araçlar sayesinde hesap yapma, denklem çözme gibi faaliyetler hızlı ve eksiksiz olarak yapılarak modelleme, kavramsallaştırma, genelleme ve soyut düşünme gibi üst düzey becerilerin geliştirilmesi amacı ön plana çıkar.
- İstatistik konularında verilerin toplanmasını, düzenlenmesini ve analizini kolaylaştırır.
- Teknolojik araçlar öğrencilerin ilgisini çekerek onları öğrenmeye güdüler.
- İlgisi çabuk dağılan öğrencilerin bilgisayar etkinlikleri ve eğitsel oyunlarıyla ilgileri canlı tutulabilir.
- Teknoloji tabanlı görevler öğrenciler arasında işbirliği sağlar.
- Teknolojik ortam tüm öğrencilere matematik problemleri ve fikirlerini keşfetme, pratik yapma, özel ilgiye ihtiyacı olan öğrencilere yardımcı olma, engelli öğrencilere özel teknolojik araçlarla öğretim yapma gibi fırsatlar sağlayarak eğitimde eşitliğin uygulanmasına yardımcı olur.
- Çeşitli BİT araçlarında öğrenciler kendi matematiksel ürünlerini geliştirebilir ve sunabilir.

- BİT araçları öğrenci öğrenmesini güçlendirmesinin yanı sıra öğretmenlerin öğretim becerilerini de destekler.
- Öğrenciler aktarılan matematiksel bilgileri öğrenmek yerine BİT araçları ile kendi matematiklerini kurma deneyimine sahip olurlar.

Matematik öğrenmeye tüm bu katkılarına rağmen bazı öğretmenler teknolojik araçların öğrencilerini matematik yapmadan yoksun bırakacağından korkmaktadır (Niess, 2009). Örneğin; öğrencilerin problem çözerken hesap makinesi kullanmalarına işlem kurallarını öğrenmelerinin önüne geçeceği endişesiyle çoğu eğitimci ve veli izin vermemektedir. Eğitimciler bu konuda kısmen haklı gibi dursalar da bu tür teknolojik araçların olası yararlarını yok sayarak kullanımını tamamen yasaklamaları öğrencilerin üst düzey öğrenmelerine engel oluşturmaktadır. Burada önemli olan nokta hangi durumlarda teknoloji kullanılacağına, hangi durumlarda ise öğrencilerin kendi öz kaynaklarından yararlanmaları gerektiğine öğretmenin karar vermesi ve bunu öğrencilere öğretmesi gerektiğidir. Eğer işlem yapma becerilerinin geliştirilmesi amaçlanıyorsa o derste teknoloji kullanılmamalıdır. Fakat öğrenciler işlemleri tam olarak anladıklarında, içerisinde gerçekçi sayıların olduğu gerçek hayat problemlerini çözerken, araştırma yaparken, varsayımları test ederken, örüntüleri keşfederken, içinde hesaplama bulunan ama amacın hesaplama yapmak olmadığı durumlarda ve özel eğitim öğrencilerini öğrenme sürecine dahil etmede hesap makinesi gibi teknolojik araçlardan yararlanılmalıdır. Yapılan araştırmalar da hesap makinelerinin öğretimde uygun durumlarda kullanılmasının temel becerileri, düşünme becerilerini, kavramsal anlamayı, stratejik yetenekleri ve pozitif eğilimi geliştirdiğini göstermektedir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014).

Tüm bu bilgilerden hareketle matematik öğretmenlerinin öğrencilerinin öğrenmelerini geliştirebilmeleri için derslerine BİT araçlarını etkili bir şekilde entegre etmeleri gerektiği söylenebilir (Perkmen ve Tezci, 2011).

2.2.1 Matematik Öğretimi İçin BİT Sınıfları ve Teknolojik Araçlar

Matematik öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunun sağlanmasında kullanılacak başlıca BİT araçları şunlardır (Tanyeri, 2008; Van De Walle vd., 2014; Yüksel vd., 2016):

- Web üzerinde öğretimin her boyutunun gerçekleştirilebileceği, Moodle, Google Classroom gibi Öğretim Yönetim Sistemleri (ÖYS)
- Üç boyutlu, dinamik ortamlarda öğretimin gerçekleştirilmesine imkan sağlayan sanal sınıflar
- Bloglar, wikiler, sosyal ağlar vb. gibi kullanıcının web içeriğini ve materyalleri öğretime uygun olarak oluşturup değiştirebileceği web 2.0 araçları
- khanacademy.org gibi öğretmen ve öğrencilerin öğretim sürecinde kaynak olarak yararlanabilecekleri çeşitli kaynak platformlar
- Mathematica, Matlab ve Maple programları gibi matematiksel ifadelerin hesaplanmasına, fonksiyon ve veri grafiklerinin çizilmesine imkan sağlayan Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS)
- Cabri Geometry, Cabri 3D, Geometer's Sketchpad ve Geogebra yazılımları gibi geometrik yapıların oluşturulmasına ve incelenmesine imkan veren Dinamik Geometri Yazılımları (DGY)
- Matematiksel işlemlerin hızlı ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayan çeşitli türlerde hesap makineleri

Belirtilen bu teknolojilerin yanı sıra yenilik teknolojileri olarak da bilinen görsel gerçeklik, artırılmış gerçeklik gibi pek çok teknolojik kaynak bulunmaktadır. Teknolojinin ilerleme hızıyla birlikte bu tür araçlar da sürekli olarak gelişmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin var olan ve yeni ortaya çıkan imkanları keşfetmeleri ve ihtiyacı olan araçları seçip kullanabilmeleri gerekmektedir. Hatta öğretmenler geliştirilmek üzere yeni bir BİT aracı fikri bile bulabilir (Niess, 2006; Yüksel vd., 2016).

Bu araştırmada geliştirilen öğretim tasarımında yararlanılan BİT araçları ve açıklamaları şöyledir.

2.2.1.1 Öğrenme Yönetim Sistemleri

Uluslararası literatürde Learning Management System (LMS), ulusal literatürde ise Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) olarak ifade edilen sistem, adından da anlaşılacağı gibi öğrenme etkinliklerinin yönetimini sağlayan yazılımların genel adıdır (Ozan, 2008). ÖYS'lerin öğrenme materyali düzenleme, sunma ve paylaşma, tartışma, ödevler alma, sınavlara girme, ödev ve sınavlara yönelik geri bildirim sağlama, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, öğrenci gelişimini izleme, raporlar alma gibi işlevleri bulunmaktadır (Duran, Önal ve Kurtuluş, 2006).

ÖYS'lerin amacı, öğrenme ve öğretme faaliyetlerinin yönetimini kolaylaştırmaktır. ÖYS'ler öğrencilere öğrenme etkinlikleri, arkadaşlarıyla iletişim ve onlarla birlikte çalışma imkanı sağlayarak yardımcı olurken eğitimci ve yöneticilere ise plan, etkinlik, çeşitli bilgiler ve ders materyallerini öğrencilere ulaştırma, öğrenci katılımını izleme, analiz etme ve raporlama imkanı sağlayarak yardımcı olmaktadır (Bayram, İbili, Hakkari, Kantar ve Doğan, 2009).

ÖYS'ler ticari amaçlı ve açık kaynak kodlu olmak üzere ikiye ayrılır. Ticari amaçlı ÖYS'ler ücretlidir ve bunların kaynak kodları gizlidir. Açık kaynak kodlu ÖYS'ler ise ücretsizdir. Bu yazılımların kaynağına rahatça erişilebilir ve farklı kullanıcılarca bu yazılımlar geliştirilip, değiştirilip, kopyalanıp, dağıtılabilir (Ergül, 2013).

Açık kaynak kodlu ÖYS'lerin ortak özellikleri şöyledir (Duran vd., 2006):

- Kullanabilmek için özel bir eğitime ihtiyaç yoktur yani kullanımı kolaydır.
- Farklı dillerde kullanma imkanı vardır.
- Standartlara (SCORM) uygundur.
- Pedagojik gerekliliklere uygundur.
- Yönetici, eğitmen ya da öğrenci profili olmak üzere üç farklı erişim tipine kullanıcı adı ve şifresi ile giriş yapılır. Bazen konuk profili de bulunabilir.
- Yöneticiler ve eğitmenler için kayıt, kurs yönetimi, yedekleme gibi yönetimsel araçlar bulunmaktadır.

- Takvim, sözlük, arama motoru gibi yardımcı programlar barındırır.
- Kullanıcılar çalışma alanlarını özelleştirebilir.

ATutor, Bodington, Claroline, Docebo, Dokeos, DotLRN, Drupal, EFront, EStudy, Moodle, OLAT, Sakai en çok tercih edilen açık kaynak kodlu ÖYS'lerdir (Küçükönder, 2014). Bu çalışmada Moodle programı kullanıldığı için bu yazılım ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

2.2.1.1.1 Moodle

Yukarıda bahsedilen yazılımlardan biri olan Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), bir çevrimiçi öğrenme yönetim sistemidir. Dünyada birçok kurum ve eğitmen tarafından kullanılmaktadır. Ülkemizde de Koç Okulları, Bilkent Üniversitesi, Ankara Üniversitesi gibi birçok kurumda kullanılarak, en yaygın tercih edilen ÖYS'lerden biri haline gelmiştir (Küçükönder, 2014).

Moodle öğrenme yönetim sisteminin özellikleri şöyle sıralanabilir (Aydın ve Biroğul, 2008; Ergül, 2013; Pesen, 2014; Beyazşekeroğlu, 2015):

- Tamamen ücretsizdir ve kullanımı kolaydır.
- Her türlü işletim sisteminde çalışır.
- Türkçe de dahil olmak üzere çok sayıda dil desteği vardır.
- Güvenlik bakımından diğer ÖYS'lere göre daha başarılıdır.
- Açık kaynak kodlu olduğu için üzerinde çalışan çok sayıda kişi vardır ve bu sayede sürekli güncellenmektedir.
- Dersler haftalık olarak hazırlanabilir ve derslerin takvim üzerinde ilerlemesi izlenebilir.
- Eğitmenler, çoktan seçmeli, karşılaştırmalı veya kısa cevaplı gibi çeşitli türlerde soruları otomatik olarak hazırlayabilirler ve soruların cevaplarına ayrıntılı geri bildirim atayabilirler.
- Video-konferans özelliği ile belirlenen tarih ve saatte, çevrimiçi sohbet, dosya paylaşımı, beyaz tahta, iki yönlü video ve ses transferi imkanları ile uzaktan sanal sınıf uygulaması gerçekleştirilebilir.

- Öğrencinin kendini değerlendirmesine imkan veren öğrenci kişisel sayfaları vardır.
- Kurulum, tamir ve ilgili çeşitli dökümanlara Moodle.org ve birçok siteden erişilebilir.
- Hazırlanan modüller yedeklenebilir.

Diğer açık kaynak kodlu ÖYS'ler ile karşılaştırıldığında sahip olduğu bu özellikler ile Moodle öğrenme yönetim sisteminin en öne çıkan yazılımlardan biri olduğu görülmektedir (Aydın ve Biroğul, 2008).

2.2.1.2 Web 2.0 Araçları

Web uygulamalarından Web 1.0 sabit olan ve sadece bilgiye ulaşmada kullanılan web kaynaklarını ifade ederken Web 2.0 kavramı ise; durağan, standart HTML yapısındaki bu klasik web ortamından sonra geliştirilen, kullanıcıların mevcut web içeriklerini üretebildiği ve değiştirebildiği, etkileşim oranı yüksek, paylaşım ve işbirliğini öne çıkaran, kullanıcı merkezli, yeni web ortamının tanımıdır. Bu yeni teknoloji eğitimcilerin de ilgi alanına girmiştir. Eğitimde kullanılabilen başlıca Web 2.0 araçları; bloglar, wikiler, dosya paylaşım siteleri, sosyal ağlar vb.dir (Deperlioğlu ve Köse, 2010). Bu araçlar ile kullanıcılar, bireysel olarak ya da dünya çapında diğer kullanıcılar ile işbirliği içinde metin, resim, videoların eklenebildiği ve sosyal ağlarda paylaşılabilen materyaller üretebilirler. Üretilen bu materyaller herkesin erişimine açık olduğu için sürekli olarak düzenlenebilir, yenilenebilir ve geliştirilebilir. Web 2.0 araçlarına kolaylıkla erişim sağlanabilmektedir ve bu araçlar genellikle ücretsizdir (Horzum, 2010). Web 2.0 teknolojilerinin eğitim ortamında kullanılmasının; grup çalışması, etkili öğrenme, üst düzey düşünme, bilgi okur-yazarlığı, problem çözme, öğrenci ilgisini çekme, sorumluluk alma ve bireysel gelişim alanlarında olumlu katkısının bulunduğu literatürde belirlenmiştir (Karaman, Yıldırım ve Kaban, 2008).

Web 2.0 araçları farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmalardan hareketle öğrenme öğretme sürecinde kullanılacak web 2.0 araçları şu şekilde sınıflandırılabilir (Horzum, 2010; Elmas ve Geban, 2012; Van De Walle vd., 2014; Gün, 2015; Fırat, 2015; Bozna, 2017):

Web Günlükleri (Blog): Kişilerin veya grupların kendini tanıttığı, görüş ifade ettiği, çeşitli konularda bilgilendirmeler yaptığı, metin haricinde resim, ses ya da bağlantılar da eklenebilen web siteleri web günlüğü (blog) olarak adlandırılmaktadır. Eğitimde web günlüklerinden kaynak, bilgi, ödev paylaşımında, çeşitli konularda grup tartışmalarında, öğrencilerin çalışmalarını sergilemelerinde, haftanın problemi gibi etkinlikler düzenlemede vb. şekillerde faydalanılabilir. Edublogs, web günlüklerine bir örnektir.

Wikiler: Wikiler, kullanıcılarının içerik ekleme, düzenleme ve silmesine imkan vererek ortak bilgilerin birleşimiyle oluşan içerikleri yayınlayan web temelli araçlardır. Eğitimde wikilerden iş birliği ile konu dökümanları, projeler, sınıf ya da okul gazetesi oluşturmada ve bunları dünya çapında diğer öğrencilerle paylaşmada yararlanılabilir. Wikipedia ve Google Docs wikiye örnek verilebilir.

Podcastlar: Web üzerinden ses yayınlayan kaynaklardır. Eğitimde sesli materyallerle öğrenen öğrenciler için içerik sunmada ayrıca web günlüğü ve wikilerde sesli sunum sağlamada podcastlardan faydalanılabilir.

RSS: İnternette farklı yerlerde bulunan içeriklerin bir sayfada toplanabilmesini sağlayan sisteme RSS adı verilir. Eğitimde RSS ile öğrencilerin ürünleri, araştırma sonuçları, web sayfaları kolay incelenebilmesi için bir araya getirilebilir.

Sosyal Ağlar: Sosyal ağlar bireylerin kendilerini tanıttıkları ve başkalarıyla iletişim, etkileşim ve çeşitli paylaşımlarda bulunabildikleri sitelerdir. İletişim kurma ve bilginin yayılmasını sağlama yönüyle eğitim ortamlarına katkıda bulunma potansiyelleri vardır. Facebook, Myspace ve LinkedIn bu araçlara örnek verilebilir.

Dijital Oyun: Öğrenme öğretme sürecinde eğitsel web sayfalarında yer alan dijital oyunlardan faydalanılabilir. NCTM Illuminations All Games sayfası dijital oyunlara örnek verilebilir.

Çevrimiçi Toplantı: İki veya daha fazla kişinin yazıyla ya da sesli olarak eş zamanlı iletişimini sağlayan araçlardır. Bu araçlar video, dosya ve ek materyal paylaşımını da desteklemektedir. Eğitimde çevrimiçi toplantıdan çeşitli konularda tartışmalar yürütmede yararlanılabilir. Voki ve Todaymeet bu araçlara örnektir.

Dosya Depolama ve Paylaşma: Bilgisayar hafızası haricinde çevrimiçi olarak dosya depolamaya ve kişiler arasında bu dosyaları paylaşma imkanı sağlayan araçlardır. Google Drive ve Dropbox bu araçlara örnektir.

İnteraktif Sunum Oluşturma: Klasik sunumlardan farklı olarak değişik tarzlarda sunumlar hazırlamaya imkan sağlayan araçlardır. Prezi, Slidrocket ve Slideshare bu araçlara örnektir.

Animasyon ve Video Oluşturma: Bu araçların kendi kütüphanesindeki dosyalarla ya da kişinin kendi dosyalarıyla ses, müzik, komutlar vb. ekleyerek çeşitli animasyonlar ve videolar hazırlamak mümkündür. Animoto, GoAnimate ve Powtoon bu araçlara örnek verilebilir.

Video Paylaşma: Eğitsel ya da çeşitli amaçlarla hazırlanmış videoların internet sayfalarında paylaşılmasına imkan sağlayan sitelerdir. YouTube, Google Video ve TeacherTube bu sitelere örnektir.

İnteraktif Alıştırma ve Sınav Hazırlama: Bu araçlarla resim, ses veya videolar ekleyerek çeşitli türlerde interaktif alıştırmalar ya da yarışma tarzı sınavlar hazırlamak mümkündür. LearningApps ve Kahoot bu araçlara örnektir.

Kavram Haritası ve Çizim: Farklı şekillerde çizimler ve kavram haritaları oluşturmaya yarayan araçlardır. Mindmeister ve Scribblar bu araçlara örnektir.

Kelime Bulutları: Herhangi bir konunun önemli noktalarını vurgulamak için kelime demetleri oluşturmayı sağlayan araçlardır. Wordle ve Tagul bu araçlara örnektir.

Çevrimiçi Anket: Herhangi bir araştırma konusunda hedef gruptaki kişilerin çevrimiçi olarak doldurabilecekleri çeşitli anketlerin hazırlanmasında kullanılır. Bu araçlara örnek olarak Poll Everywhere ve Survey Monkey örnek verilebilir.

2.2.1.3 Dinamik Geometri Yazılımları

Matematik öğretiminde çeşitli yazılımların kullanılmasıyla öğrenciler, kağıt üzerinde oluşturamayacakları görsel modelleri inceleyebilir, soyut konuları kavrayabilir ve teknoloji olmadan yaşanması zor deneyimler elde edebilirler. Buradan hareketle öğrencilerin matematik öğrenmelerini geliştirmek için bu tür teknolojilerin kullanılması gereklidir (NCTM, 2000). Matematik öğretiminde kullanılacak yazılımlar alanyazında çeşitli şekillerde gruplandırılmıştır. Bu gruplardan biri, dinamik geometri yazılımları (DGY) diye ifade edilen programlardır. Dinamik geometri yazılımları, bilgisayar ekranında geometrik şekiller (nokta, doğru, çember) oluşturma, bu şekillerle ilgili uzunluk, açı gibi ölçümler yapma ve bu şekilleri köşelerinden sürükleyerek çeşitli ilişkiler inceleme imkanı sağlamaktadır (Van De Walle vd., 2014). Yazılımların adındaki dinamik kelimesi bu sürüklenme özelliğinden gelmektedir. Oluşturulan şekildeki herhangi bir nokta bilgisayar faresi ile sürüklendiği zaman şekil ile ilgili daha önce yapılmış ölçümler de değişir ve böylece şekilde oluşan ve oluşmayan değişikliklerin gözlenmesine imkan sağlar (Perkmen ve Tezci, 2011).

Cabri Geometry, Cabri 3D, Geometer's Sketchpad ve Geogebra en çok bilinen dinamik geometri yazılımlarıdır (Güneş, 2016). Çalışmada bu yazılımlardan Geogebra kullanıldığı için bu yazılım ayrıntılı olarak diğer dinamik geometri yazılımları ise kısaca açıklanacaktır.

Cabri Geometry: Cabri Geometry ilk dinamik geometri yazılımı olarak bilinmektedir (Gillis, 2005). Bu programda aşama aşama bir geometrik şekil veya yapı oluşturulabilir (nokta, doğru, paralel vb.) ,bu yapılarda yeni noktalar, sabitler ve değişkenler tanımlayarak bunlar karşılıklı olarak ilişkilendirilebilir ve şekillere dönüşüm hareketleri uygulanabilir. Oluşturulan şekiller sabit olmayıp dinamik bir yapıya sahip olduğu için şekillerin durumları değiştikçe ilişkiler de değişir ve böylece bu yazılım geometrik yapılarda araştırma, inceleme, keşfetme, problem çözme fırsatı sağlar. Kağıt üzerinde oluşturulamayan ve görülemeyen bir çok ilişki, özellik ve genellemeye bu yazılım sayesinde rahatlıkla ulaşılabilir (Baki, 2001).

Cabri geometri ile sadece düzlem geometrisi üzerine çalışılabiliyorken son yıllarda bu program geliştirilerek uzay geometriyi de içine alan ve Cabri programının son sürümü olan Cabri 3D yazılımı ortaya çıkmıştır (Güneş, 2016).

Cabri 3D: Cabri 3D yazılımı ile nokta, doğru, çokgenler vb. geometrik yapılar oluşturulabileceği gibi prizma, silindir, piramit, koni, küre vb. gibi 3 boyutlu cisimler oluşturulabilir. Oluşturulan bu cisimlere ait uzunluk, alan, hacim gibi ölçümler de yapılabilir. Dinamik bir program olduğu için cisimlerde değişiklikler yapılarak farklı ilişkileri görme ve inceleme imkanı sağlar (Güneş, 2016).

Geometer's Sketchpad: Bu yazılım ile basit ve karmaşık geometrik şekiller oluşturulabileceği gibi model çizimleri, perspektif çizimleri, dönüşüm hareketleri, fonksiyon grafikleri, animasyonlar ve özelleştirilmiş araçlar oluşturulabilir. İnşa edilen yapıların üzerinde değişiklikler yapılarak çeşitli ilişkiler incelenebilir. Bütün bu özellikleriyle Geometer's Sketchpad programının geometri öğretiminde önemli bir yazılım olduğu sonucuna varılabilir (Öz, 2012).

2.2.1.3.1 GeoGebra

GeoGebra, tüm eğitim seviyeleri için geometri, cebir, grafik, hesap tabloları ve istatistiği bir programda birleştiren açık kaynak kodlu, dinamik bir matematik yazılımıdır (Yüksel vd., 2016). Nokta, doğru, çokgen vb. matematiksel yapıların inşa edilerek incelenebilmesi yönüyle geometri; koordinat, denklem ve fonksiyonları cebirsel olarak tanımlayabilme, grafiklerini oluşturabilme ve dinamik olarak değiştirilebilme yönleriyle bir cebir programıdır. Böylece geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmada önemli bir program olduğu söylenebilir (Hohenwarter ve Jones, 2007).

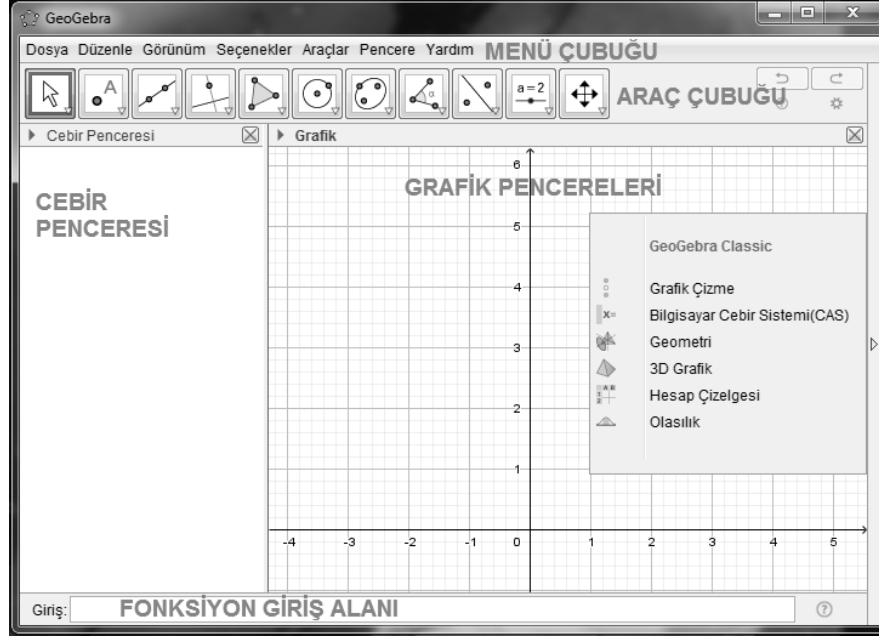
GeoGebra yazılımı ilk olarak, Salzburg Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisi olan Markus Hohenwarter tarafından 2001 yılında tez çalışması sırasında geliştirilmiştir. Yazılım internette yayımlandıktan sonra büyük bir ilgi görerek kullanımı yaygınlaşmıştır (Hohenwarter ve Lavicza, 2007). Yazılım açık kaynak kodlu olarak farklı kullanıcılarca geliştirilmeye devam etmektedir (Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, 2010a).

Daha birçok farklı dinamik geometri yazılımı bulunmasına rağmen GeoGebra eğitimciler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tercihin sebeplerinden biri GeoGebra yazılımının sadece geometri yazılımı olmayıp, geometriyle birlikte cebir, grafik, tablolama, 3D ve simülasyonu bir araya getirmiş olmasıdır (Açıkgül, 2017). Bu sayede cebirsel komutların geometrik karşılığını gözlemleyebilmenin yanı sıra sürükleme özelliği ile değiştirilen geometrik nesnelerin cebirsel karşılığını da inceleyebilmek mümkündür (Kabaca vd., 2010a).

GeoGebra ücretsiz bir yazılımdır ve www.geogebra.org sitesinden kolaylıkla indirilebilir (Kanbur, 2017). Dünyadaki gönüllüler tarafından 40'ın üzerinde dile çevrilmiştir ve Türkçe versiyonu da bulunmaktadır. Ayrıca kullanımı kolaydır. Çalışması için yalnızca Java programına ihtiyaç vardır ve tüm işletim sistemlerinde kullanılabilir. Dinamik çalışma sayfası oluşturulabildiği için yazılımın yüklü olmasına gerek duyulmadan öğrencilere sunulabilir (Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, 2010b).

2008'de faaliyete başlayan Uluslararası GeoGebra Enstitüsü ile yazılımın teknik olarak sürekli gelişimi sağlanmakta, öğretmen ve araştırmacılara ücretsiz olarak destek verilmekte ve çeşitli öğretim materyalleri sunulmaktadır (Hohenwarter ve Lavicza, 2007).

Bu çalışmada kullanılan GeoGebra 5.0 sürümünün ana ekranı şekil 2.9'daki gibidir.



Şekil 2.9: GeoGebra 5.0 ana ekran görünümü.

GeoGebra 5.0 ana ekranında yer alan bölümlerin özellikleri şöyle açıklanabilir (Öz, 2015):

Menü Çubuğu: Bu bölümde dosya, düzenle, görünüm, seçenekler, araçlar, pencere ve yardım başlıkları altında kullandığımız GeoGebra dosyasıyla ilgili işlemleri yapabileceğimiz işlevler yer almaktadır.

Araç Çubuğu: Bu bölümde geometrik çizimler yapabileceğimiz araçlar vardır. Çizilmek istenen şekil ile ilgili buton seçilerek fare yardımıyla çizim yapılabilir. Ayrıca menü çubuğundaki araçlar başlığından özel araç oluşturularak araç çubuğuna yerleştirilebilir.

Grafik Penceresi: Geometrik şekillerin ve grafiklerin oluşturulabildiği bölgedir.

Cebir Penceresi: Grafik penceresinde yer alan şekillerin ve grafiklerin cebirsel karşılıklarının yer aldığı bölgedir.

Fonksiyon Giriş Alanı: Bu bölüme doğrudan fonksiyon yazılabileceği gibi yazılımda tanımlı olan işlemler de kullanılabilir.

2.3 Öğretim Modeli Tasarlama

Öğretim tasarımı, öğretimi sağlamak için, öğrenme kuramlarından faydalanılarak ilerleyen, genel olarak analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşan sistematik bir geliştirme sürecidir. Bu süreçte, öğrenenlerin nasıl daha iyi öğreneceğine odaklanılarak öğrenmenin daha etkin ve daha kalıcı olması için gerekli durumların tasarımı yapılır. Dolayısıyla iyi planlanmış bir öğretim tasarımı, etkili bir öğrenme ortamı sağlayarak öğrenci öğrenmesini güçlendirir ve bu başarılı öğretim sonucunda süreçteki tüm katılımcıların olumlu tutumlar elde etmesine ve güdülenmesine katkı sağlar (Akkoyunlu, Altun ve Soylu, 2008).

Öğretim tasarımı olgusu 1920'lerde başlamış ancak II. Dünya Savaşı ve sonrasında kullanımı artarak devam etmiştir. Gagne, Flagan, Briggs gibi psikologlar savaşta askerlere verilen eğitimler sırasında geliştirdikleri çeşitli yöntemler ile öğretim tasarımı geliştirmişler ve bundan sonra devam eden süreçte de öğretim tasarımı konusunda birçok model geliştirme çalışması yapılmıştır (Akkoyunlu vd., 2008).

2.3.1 Öğretim Tasarımı Modelleri

Literatürde çok sayıda öğretim tasarımı modeli yer almaktadır. Bu bölümde literatürde en sık karşılaşılan öğretim tasarımı modelleri ile ilgili bilgi verilecektir.

2.3.1.1 ARCS Motivasyon Tasarım Modeli

Keller (1983) tarafından geliştirilen ve öğretimde motivasyon faktörüne önem veren bir tasarım modelidir. Dört ana kategori ve bu ana kategorilerin her birinin altında üç alt kategoriden oluşur (Akkoyunlu vd., 2008):

Dikkat

Algısal uyandırma: Öğrencilerin ilgisini çekebilmek için ne yapmalıyım?

Sorgusal uyandırma: Sorgulama becerisini nasıl etkinleştirebilirim?

Değişkenlik: Dikkatlerini devamlı uyanık tutabilmek için hangi taktikleri nasıl kullanabilirim?

Uygunluk

Hedef tanıtımı: Öğrencilerin ihtiyaçlarına nasıl cevap verebilirim?

Güdü eşlemesi: Öğrenenlere ne zaman ve nasıl uygun seçenek ve sorumluluk verebilirim?

Benzerlik: Öğrencilerin deneyimlerine dönük öğrenme yaşantılarını nasıl düzenleyebilirim?

Güven

Öğrenme gereklilikleri: Başarı için olumlu beklentinin oluşturulmasına nasıl yardımcı olabilirim?

Başarı fırsatları: Öğrenme deneyimleri, öğrencilerin kendi yeterliklerine olan inancını nasıl destekleyip arttırabilir?

Kişisel kontrol: Öğrenciler, başarılarının kendi yetenek ve güçlerine bağlı olduğunu nasıl bilebilir?

Doyum

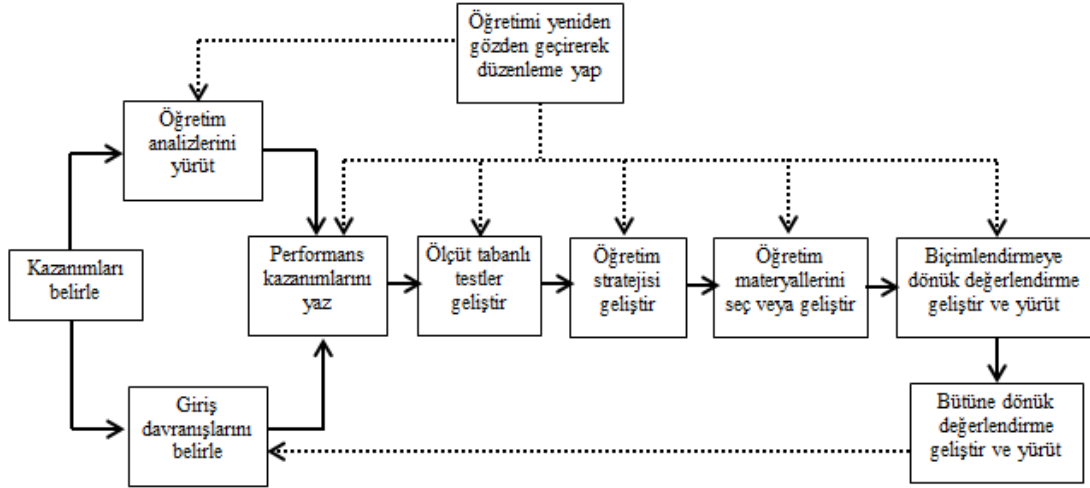
İçsel pekiştiriciler: Öğrencilerin yeni edindikleri bilgi ve yetenekleri kullanmaları için nasıl fırsatlar yaratabilirim?

Dışsal ödüller: Öğrencilerin başarısı ne ile pekiştirilebilir?

Eşitlik: Öğrencilerin başarıları ile ilgili olumlu duygulara sahip olmalarını nasıl sağlayabilirim?

2.3.1.2 Dick ve Carey Tasarım Modeli

Dick ve Carey (1985) tarafından geliştirilen modelin aşamalarına ilişkin şema Şekil 2.10'da verilmektedir.



Şekil 2.10: Dick ve Carey öğretim tasarımı modeli (Akkoyunlu vd., 2008).

Şekil 2.10'da görüldüğü gibi modelin aşamaları birbiriyle ilişkili ve döngü biçimindedir. Bu modele göre öğretimin tasarlanma süreci basamakları şöyledir(Akkoyunlu vd., 2008):

1. Öğretim hedeflerinin belirlenmesi

Öğretim hedeflerinin yani öğretimle gerçekleştirilecek istendik durumların tanımı yapılır.

Öğretim hedefleri doğrultusunda varılmak istenen nokta ile var olanlar arasındaki fark analiz edilerek ihtiyaç analizi yapılır.

2. Öğretimsel analiz

Hedeflere ulaşmak için gerekli olan becerileri belirlemek amaçlanır.

Bu becerilerin ne zaman, nerede, nasıl kullanılacağı adım adım belirlenerek görev analizi yapılır.

Karmaşık beceriler edinecek olan öğrencinin geçireceği zihinsel süreç incelenerek bilgi işleme analizi yapılır.

Entelektüel becerileri de içeren öğretim hedeflerinin analizi ile öğrenme görevi analizi yapılır.

3. Giriş davranışları

Öğrencilerin öğrenme görevini yerine getirmesi için sözel anlama, uzamsal yönelme, kişilik özellikleri ve entelektüel beceriler gibi gerekli becerilerin belirlenmesi amaçlanır.

4. Performans hedefleri:

İhtiyaçların detaylı ve belirli bir şekilde hedef ifadelerine dönüştürülmesi amaçlanır.

Uygun öğrenme şartları ile öğretimi planlama, öğrenci performansının nasıl ölçüleceğine yönelik rehber hazırlama, öğrenci çabalarına destek olma gibi işlevler belirlenir.

5. Ölçüt tabanlı test maddeleri

Yeni beceriler için gerekli olan bireysel hazırbulunuşluklar belirlenir.

Ders esnasında öğrencilerin öğrenme sonuçlarının kontrolü yapılır.

Veli ve yöneticiler için öğrencilerin ilerleme durumunu gösteren belgeler hazırlanır.

Ders planı ve öğretim materyallerini geliştirmeden önce ön performans ölçümleri yapılır.

Öğretim sisteminin kullanılabilirlik değerlendirilmesi yapılır.

6. *Öğretim stratejilerinin geliştirilmesi*

Öğretim etkinlikleri ile hedeflerin kazanılması arasındaki bağların belirlenmesi ve en iyi ders tasarımının yapılması amaçlanır.

7. *Öğretim materyallerinin seçimi ve geliştirilmesi*

Öğretimi gerçekleştirmek için medyaların seçilmesi, mümkünse var olan materyallerin kullanılması, mümkün değilse yeni materyallerin geliştirilmesi amaçlanır.

8. *Biçimlendirmeye dönük değerlendirme*

Öğretim materyallerini düzenlemek ve geliştirmek için veri toplama, küçük grup görüşmeleri, birebir görüşmeler yapma amaçlanır.

9. *Bütüne dönük değerlendirme*

Sistemin bir bütün olarak etkililiğinin belirlenmesi amaçlanır. Biçimlendirmeye dönük değerlendirmeden sonra uygulanarak küçük-büyük ölçekli ve kısa-uzun zaman aralıklarında tekrarlanır.

2.3.1.3 ASSURE Tasarım Modeli

Bu modelde öğretim önceden sistematik bir biçimde planlanır ve öğretim sırasında ortaya çıkabilecek tüm sorunlar belirlenir. Ayrıca materyal seçimi ve kullanımında verim arttırma amaçlanır. 6 aşamadan oluşur. Bu aşamalar öğrenen analizi, hedeflerin belirlenmesi, öğretim yöntem, medya ve materyallerin seçimi, medya ve materyallerin kullanımı, öğrenen katılımı, değerlendirme ve gözden geçirip düzeltme olarak sıralanmaktadır (Akkoyunlu vd., 2008):

Öğrenenlerin analizi: Öğrenenlerin genel özellikleri, giriş yeterlikleri ve öğrenme stilleri belirlenir.

Hedeflerin belirlenmesi: Öğrenenlere kazandırılmak istenen bilgi, beceri veya tutuma yönelik hedef ifadeleri yazılır.

Öğretim yöntem, medya ve materyallerinin seçimi: Öğrenen özellikleri, hedefler ve içeriğe uygun yöntem, medya (metin, ses, resim, çoklu ortam) ve materyaller seçilir. Materyaller hazır olarak kullanılabilir gibi, yeniden hazırlanabilir ya da var olan materyallerde düzenleme yapılabilir.

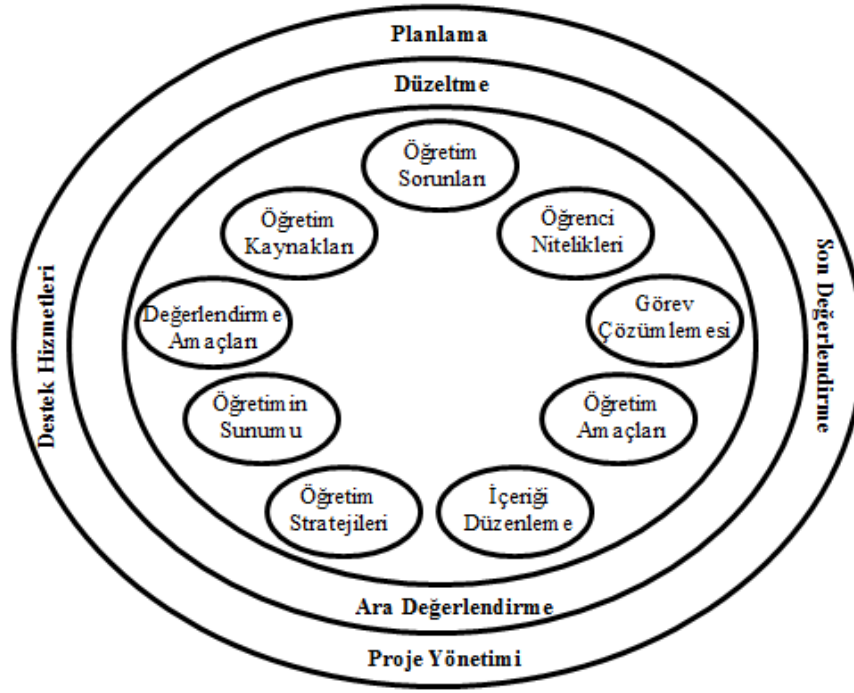
Medya ve materyallerin kullanımı: Seçilen medya ve materyaller kullanılmadan önce kontrol edilir. Özellikle elektronik materyaller kullanılacaksa yaşanabilecek sorunlara karşı ikinci bir plan hazırda bulundurulur.

Öğrenen katılımı: Öğrenenlerin en iyi öğrenmelerini derse aktif olarak katıldıklarında elde ettikleri sayılıştından yola çıkarak ve soru-cevap, grup çalışmaları, tartışma vb. etkinliklerden yararlanarak öğrencinin derse aktif katılımı sağlanır.

Değerlendirme ve gözden geçirip düzeltme: Öğretim öncesinde, sırasında ve sonrasında öğrenci değerlendirmesi yapılır. Ayrıca yöntem, medya ve materyaller değerlendirilip bunların işlemeyen yönleri bulunarak düzeltilir.

2.3.1.4 Kemp, Morrison ve Ross Öğretim Tasarımı Modeli

Kemp, Morrison ve Ross Öğretim Tasarımı Modeli (1994), öğretim tasarımı sürecinde bütüncül bir yaklaşım izlemektedir ve amaçlar, öğrenciler, yöntemler ve değerlendirme olmak üzere dört temel bileşeni bulunmaktadır (Babayiğit, Calp ve Doğan, 2015). Kemp, Morrison ve Ross Öğretim Tasarımı Modeli Şekil 2.11’de görülmektedir:



Şekil 2.11: Kemp, Morrison ve Ross modeli (Babayiğit, Calp ve Doğan, 2015).

Kemp, Morrison ve Ross modelinin merkezinde yer alan yapılar, öğretim tasarımının dokuz temel adımını göstermektedir. Bu adımları kapsayan iki oval ise süreçte yapılan etkinlikleri belirtmektedir. Düzeltme ve ara değerlendirme, geliştirme boyunca her bir adımda gerçekleştirilmekte ve böylece etkili öğrenme materyallerinin geliştirilmesi istenmektedir. Planlama, destek hizmetleri, proje yönetimi ve son değerlendirme işlemleri; merkezdeki dokuz temel adım ve bu adımlarda yapılan ara değerlendirme ve düzeltme işlemleriyle birlikte yürütülmektedir (Babayiğit, Calp ve Doğan, 2015).

Öteki modellerin büyük çoğunluğu ardışık bir yapıdayken, bu model dairesel bir yapıya sahiptir. Kemp ve diğerlerine göre, ardışık bir yapı, her öğretim durumuna uygulanamamakta ve bazı aşamalar yer almayabilmektedir (Aydın, 2001). Bu modelde yer alan 9 adım birbirinden bağımsızdır ve sıralı şekilde ele alınmaları gerekmez. Bu 9 temel adım şöyle açıklanabilir (Yılmaz ve Yılmaz, 2008):

Öğretim Sorunları: Öğretim tasarımı problemleri tespit edilir ve ilgili hedefler belirlenir.

Öğrenci Nitelikleri: Öğrenenlerin yaşları, sosyoekonomik düzeyleri, zeka alanları, öğrenme stilleri ve giriş yeterlikleri gibi özellikleri tespit edilir.

Görev Çözümlemesi: Öğretim hedefleriyle ilgili konu içeriği belirlenir ve görev bileşenlerinin analizi yapılır.

Öğretim Amaçları: Öğrenenler için öğrenme hedefleri saptanır.

İçeriği Düzenleme: İçerik, mantıklı öğrenme için düzenlenir. İçeriğin düzenlenmesinde öğrenmeyle ilişkili, dünyayla ilişkili ve kavramlarla ilişkili sıralamaya dikkat edilir.

Öğretim Stratejileri: Her öğrenen için hedeflerin gerçekleşmesini sağlama amacıyla öğretim stratejileri tasarlanır.

Öğretimin Sunumu: Öğretim mesajları ve dağıtımını planlanır.

Değerlendirme Amaçları: Değerlendirme araçları geliştirilir.

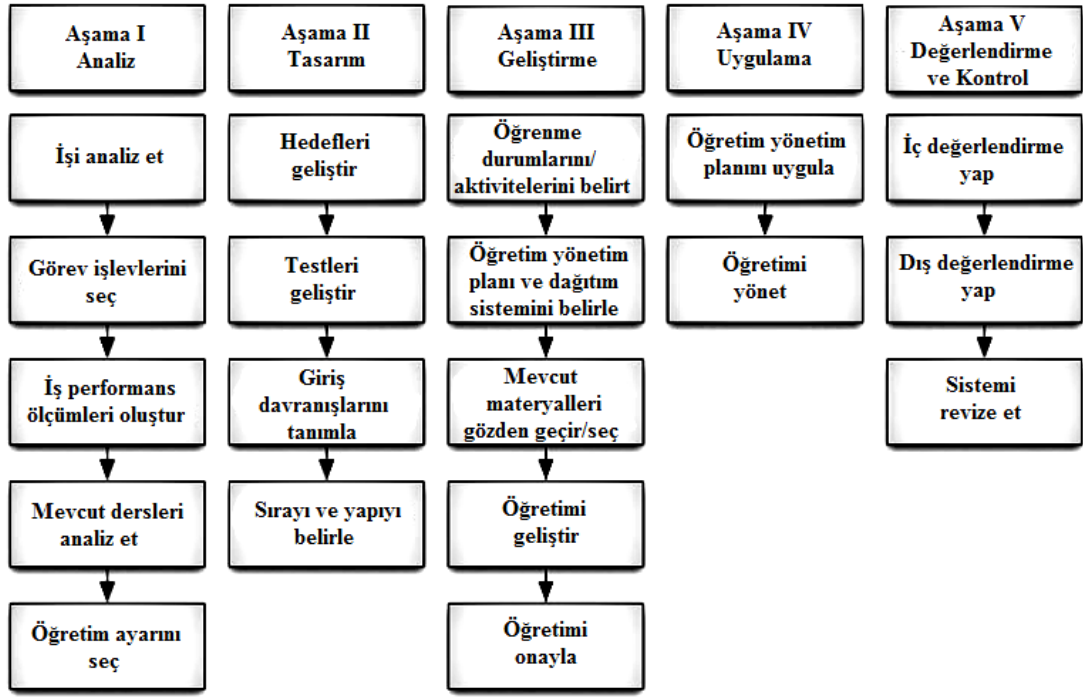
Öğretim Kaynakları: Öğrenme etkinliklerini destekleyen kaynakların seçimi yapılır. Kaynaklar seçilirken kolay elde edilme, kullanım rahatlığı ve benzeri özelliklere dikkat edilmelidir.

Bu çalışmada öğretim tasarımı planlanırken ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli göz önüne alındığı için bu model ve basamakları ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

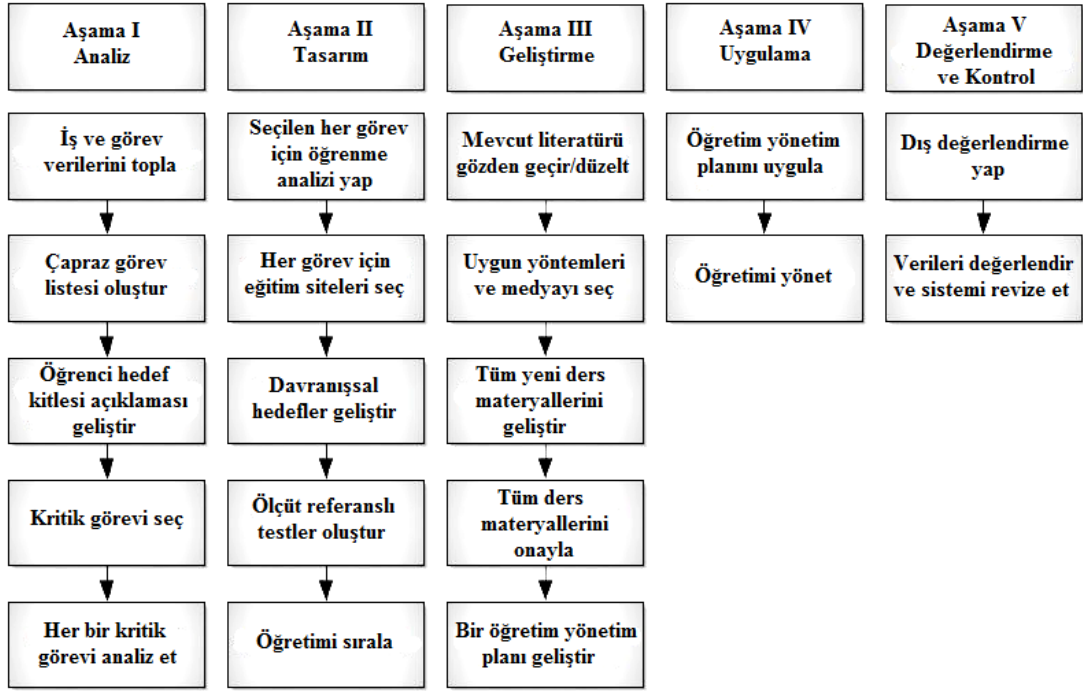
2.3.1.5 ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli

ADDIE, adını modelin aşamalarının İngilizce hali olan Analyze (Analiz), Design (Tasarım), Develop (Geliştirme), Implementation (Uygulama), Evaluate (Değerlendirme) sözcüklerinin baş harflerinden alan beş aşamalı bir öğretim tasarımı modelidir (Akkoyunlu vd., 2008). Bu model ilk kez 1975 yılında Florida Eyalet Üniversitesi'nde ABD Silahlı Kuvvetleri için oluşturulmuştur. Başlangıçta Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme ve Kontrol olmak üzere yine 5 aşamadan oluşmaktadır. İlk geliştirildiğinde doğrusal bir model olmasına rağmen

1984 yılında ABD ordusu tarafından modelin tüm aşamaları birbiriyle ilişkilendirilmiş ve son aşama olan Değerlendirme ve Kontrol aşaması, Değerlendirme aşaması olarak yeniden adlandırılmış ve modelin aşamaları bugünkü halini almıştır. ADDIE kısaltması ise ilk olarak 1995'te Schlegel tarafından kullanılmıştır. Şekil 2.12 ADDIE modelinin ilk orijinal beş basamağını, Şekil 2.13 ise Watson (1981) tarafından yapılan revizyon sonucunda oluşan model ve aşamalarını göstermektedir (Spacilova, 2012).



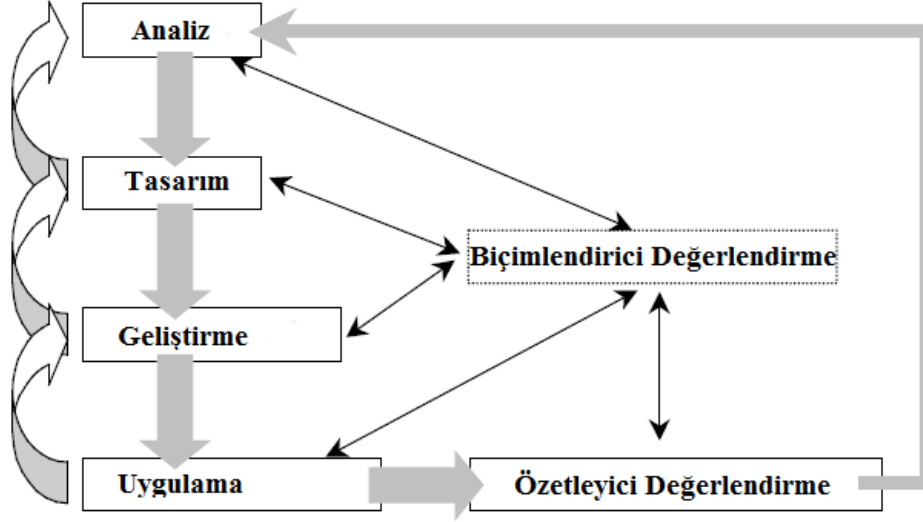
Şekil 2.12: ADDIE modelinin ilk orijinal beş basamağı.



Şekil 2.13: Watson (1981) tarafından yapılan revizyon sonucu ADDIE modeli.

Başlangıçta askeri eğitim için üretilen bir model olmasına rağmen işçi eğitimi ve özellikle kamu eğitiminde bir standart haline gelmiştir (Spacilova, 2012). Farklı disiplinlere rahatlıkla uygulanabilmesi ve diğer öğretim tasarımı modellerinin bileşenlerini de kapsıyor olması ADDIE modelini diğer öğretim tasarımı modellerine göre daha çok tercih edilir duruma getirmiştir (Berigel, 2017).

ADDIE Modeli, her bir aşamanın değerlendirmesinin sonuçlarının tasarımcıyı bir önceki aşamaya yönlendirebileceği yinelemeli ve dolayısıyla tüm aşamaları birbiriyle ilişkili bir öğretim tasarım sürecidir. Ayrıca bir aşamanın son ürünü, bir sonraki aşamanın başlangıç ürünü olmaktadır (Mcgriff, 2000). ADDIE modelinin aşamaları arasındaki ilişki Şekil 2.14'te görülmektedir.



Şekil 2.14: ADDIE öğretim tasarımı modeli (Mcgriff, 2000).

ADDIE modelinin beş aşaması farklı bir amaca hizmet eder. Bu modele göre tasarım sürecine başlamadan önce sorulması gereken iki önemli soru bulunmaktadır. İlk soru; “Öğrenenlerin öğrenmesi gerekenler nelerdir?” sorusudur. Sürecin sonunda ise öğrenenlerin durumunu değerlendirmeyi amaçlayan “İhtiyaç duyduklarını öğrendiler mi?” sorusu sorulmalıdır. Modelin aşamalarının önemli iki tanesi olan ve bireysel ADDIE aşamaları olarak tanımlanan Analiz ve Tasarım aşaması dikkatli oluşturulması gereken iki aşamadır.

Modelin aşamaları şöyle açıklanabilir (Mcgriff, 2000; Shank ve Sitze, 2004; Kaminski, 2007; Akkoyunlu vd., 2008; Carr-Chellman, 2010; Spacilova, 2012):

Analiz: Bu aşama diğer tüm basamakların temelini oluşturmaktadır. Bu aşamada problem, problemin kaynağı ve olası çözümler belirlenir. Buna göre öğrenme hedefleri oluşturulur. Öğrenme hedeflerinin öğretim programına uygunluğuna dikkat edilmelidir. Öğrenme hedefleri belirlendikten sonra öğrenenleri ve öğrenme koşullarını analiz etmek çok önemlidir. Öğrencinin mevcut bilgi, beceri ve davranışları ile istenen sonuçlar arasındaki fark belirlenir. Öğrencilerin yaşı, öğrenme stilleri, vb. özellikleri de belirlenmelidir. Öğrenen analizinden sonra öğrenme ortamının nasıl olacağı ve hangi kaynakların kullanılacağıın sebepleriyle beraber ifade edilmesi gerekir. Basit olarak bu aşamada kim, ne, nerede, ne zaman,

ne ile, niçin ve kime soruları cevaplandırıldığı söylenebilir. Bu doğrultuda yapılması gerekenler, katılımcıların çözmesi gereken problem durumunu tanımlamak, hedef analizi, öğrenen analizi, öğretim analizi, kaynak analizi yapmaktır.

1. Adım: ADDIE modelinde tüm sürecin ilk adımı, dersin amacını temsil eden öğretim ya da öğrenme hedefini oluşturmaktır. Başka bir deyişle, öğrencinin dersten sonra ne elde etmesini istiyorsunuz? İkinci adım, öğrenme hedefinin daha küçük öğrenme adımlarına ayrılmasıdır. Burada sorulması gereken soru, ders hedeflerinin program veya okul gereksinimlerine dayanıp dayanmadığıdır.
2. Adım: Öğrenme hedeflerini belirledikten sonra, öğrenenleri ve aynı zamanda öğrenme ve öğrenme koşullarını analiz etmek önemlidir. Buna göre, öğrencinin öğrenme stili de dahil olmak üzere mevcut bilgi, beceri ve özellikleri, öğrencinin geçmişi gibi faktörleri, öğrencinin kursa ilişkin beklentileri, dersin öğrenci sayısı, önkoşulları, öğretimin ne için gerekli olacağı (dersin başında bir ön test, bir gözden geçirme vb.) ve neyin bekleneceği belirlenir. Daha sonra, mevcut öğrenme kısıtları incelenir (örneğin öğrencinin yaşı, öğrencilerin farklı düzeyleri, öğrencilerin engelleri vb.). Öğretimin nasıl gerçekleşeceği yani öğrenme ortamının özellikleri; yüz yüze, çevrimiçi ya da her ikisinin kombinasyonu (hibrid dersler) olup olmayacağı belirlenir. Oluşturulmuş tasarımı tamamlamak için çevrimiçi pedagojik hususlar yani işitsel, görsel, dokunsal vb. araçların seçimi yapılmalıdır.
3. Adım: Ders içeriği belirlenmeli ve kaynak değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu, hangi materyallere ihtiyaç duyulduğu (kitaplar, ders kitapları veya çalışma kitapları) ve hangi içeriğin oluşturulması gerektiği (ders programı, ödevler, çalışma kılavuzları, sunumlar, illüstrasyonlar, ses/video materyalleri, alıştırma, sınavlar, kaynaklar vb.) ile ilgili soruları sormayı içerir. Bunu yaparken zaman ve maliyet tasarrufu göz önüne alınmalıdır. Ayrıca kullanılacak yazılım ve donanımlar ile öğretim sürecinde ihtiyaç duyulacak öğretim yönetim sistemlerinin (örn. Moodle) belirlenmesi gerekmektedir. Bunun yanında dersin süresi, dersin girişi, geliştirilecek beceriler, yapılacak uygulamalar ve sınavlar göz önüne alınarak belirlenmelidir.

Tasarım: Bu aşamada performans hedefleri belirlenir, geliştirilen öğretim stratejileri, uygun test yöntemleri ve hesaplamalar yapılır. Modele göre ilk iki aşama eşzamanlı olarak gerçekleştirilebilir. Tasarım aşaması, bir öğretim sürecinin planlanmasını, geliştirilmesini, yönetilmesini ve değerlendirilmesini içeren sistematik bir prosedürü temsil eder. Amaç dersin planını oluşturmak için genel bir çerçeve çizmektir. Bu aşamada konuya ilişkin analizler sürdürülmeli ve performans hedefleri, öğrenme alanları, öğretim stratejileri, sunum yöntemleri gibi bir dizi faktör dikkate alınarak tanımlanmalıdır. Ulaşılabilecek her hedef ve spesifik öğrenme hedefleri, içerik, öğretim stratejileri kullanılacak yazılım araçları örneğin testler, sohbet odaları, tartışma alanları belirlenmelidir.

Ayrıca öğrenme etkinliğini arttırmak için, öğretim stratejisini belirlemek gereklidir. Burada tartışılacak konular arasında pedagojik konular, etkileşim, hedeflerin karşılanması ve bunların ölçülmesi yer almaktadır. Bu aşamanın bir diğer önemli adımı ders planlamasıdır. İlk olarak, öğrenme hedefleri, ders içeriği, görseller, etkinlikler gibi bir dizi faktörün göz önünde bulundurulması gereken bir ders planının tasarlanması hedeflenir. Ayrıca öğrenme sürecinde hangi beceri, bilgi ve tutumların geliştirilmesi gerektiği gibi konulara karar vermek, öğretim tekniklerini, uygun kaynakları, uygun etkinlikleri düşünmek gereklidir. Dersleri doğru planlarken farklı öğrenme stilleri de dikkate alınmalıdır.

Bu nedenle dikkatle tasarlanmış ders planları, temel tipteki öğrencilere, yani görsel, işitsel özelliklere uygun etkinlikleri içermelidir. İyi planlanmış teknoloji kullanımı öğretimin etkinliğine katkı sağlayacağından, derse dahil edilecek BİT'i seçmeden önce çeşitli değerlendirmeler yapılmalıdır. Seçilecek BİT ve medya öncelikle öğrenme hedeflerini desteklemelidir. Uygunsuz ortam seçimi, ders sürecini engelleyebilir.

Son olarak, ders arayüzü ile birlikte ders planı tasarlanabilir. Dikkat çekici bir arayüz, öğrencilerin derse katılımı için etkili bir araç olabilir. Arayüz tasarımı, çeşitli unsurları, yani ders yönlendirmelerini, sekmeleri, renk şemalarını, menüleri, düğmeleri ve bir ders ortamını içermelidir. ADDIE modelinin ilk iki aşamasının detaylı analizi, yani Analiz ve Tasarım, gerçek ders geliştirmeden önce dersin düzenleme ve düzeltilmesi için büyük esneklik sağlar. Böylece zamandan, paradan ve emekten tasarruf edilir. Basitçe, tüm süreci tamamladıktan sonra dersin nasıl

görüneceği bu aşamada kararlaştırılır. Dersin prototipi, ana menü, öğrenme modülleri, dersler, ön test, sınavlar, tartışma forumları ve diğer öğeler gibi tüm ders bileşenlerini içermelidir.

Geliştirme: Bu aşamada, tasarımda alınan kararlara göre tüm ders içeriği oluşturulmaktadır. Geliştirme, ilgili öğretim materyallerinin geliştirildiği ve etkili öğretim yöntemleri ile birlikte uygun ortamların seçildiği aşamadır. Bu aşamanın temel amacı, ders içeriğini oluşturmak, değerlendirmek ve projeyi revize etmektir. Bir önceki aşamada oluşturulan plan gözden geçirilmiş olur. Bu adımda önemli olan, önceki iki aşamada tespit edilen öğrenme hedeflerine odaklanmaktır. Geliştirme aşamasında ses, video, görüntü, grafik, veri tabanları, oyunlar, simülasyonlar, çevrimiçi kitaplar ve metin materyallerini içeren materyaller geliştirilmekte ya da bunlar temin edilmektedir. Seçilen BİT'ler öğrenme içeriğini desteklemelidir. Ayrıca, tüm materyaller derse doğru sıralama ile dahil edilmelidir. Bu aşamada öğrencilerin etkinlikler sürecinde izlemesi gereken yönergeler düzenlenmelidir. Yönergeler; çok fazla bilgi içermemeli, kısa, özlü ve açık olmalıdır. Yönergelerin amacı, öğrencileri öğrenme alıştırmaları yoluyla hareket ettirmek ve onlara ne yapmaları gerektiği konusunda rehberlik etmek olmalıdır. Geliştirme aşamasının sonunda, eksiklikleri azaltmak için ders gözden geçirilmelidir. Bu adımda kullanıcı arayüzü anlaşılabilirliği, tutarlılığı, içerik, ders linklerinin işlevliliği, yönergeler, değerlendirme sorularının hedefleri destekleyip desteklemediği, etkileşim kontrol edilir. Geliştirme aşamasının başarısı, analiz aşamasında dikkatlice toplanan bilgilere (ihtiyaçların belirlenmesi) ve tasarım aşamasında karar verilmesine bağlıdır.

Uygulama: Tasarlanan ve Geliştirme basamağında tüm öğeleriyle hazırlanan planın, gerçek öğrencilerle gerçek ortamında tam olarak uygulamaya konulduğu aşamadır. Öğretimin etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için öğrencilere materyali anlamada ve hedeflerin farkına varmada destek olunmalı ve öğrencilerin bilgiyi transfer edebildiklerinden emin olunmalıdır. Ayrıca bu aşamada, gerçekleştirilen öğretim hakkında öğretmene gerekli geribildirim sağlanması için raporlama yapılması gerekmektedir. Bu noktada öğrenme yönetim sistemleri genellikle verimli raporlama araçları sunmaktadır, böylece öğretmene zaman kazandırır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri eğer teknolojik araçlar kullanılıyorsa internet erişiminin ve tüm bağlantıların düzgün

çalıştığından emin olunmalıdır. Uygulama öncesi ve sırasında kullanılacak araçların ve materyallerin doğru yerlere yerleştirilmesi, öğrenci bilgisayarlarına gerekli yüklemelerin yapılması ve yaşanabilecek olumsuzluklara karşı yedeklemelerin yapılması tavsiye edilebilir.

Değerlendirme: Bu aşamada, kriterler ve değerlendirme araçları seçilir ve öğretim ürünlerinin ve süreçlerin kalitesi, uygulamadan önce ve sonra değerlendirilir. ADDIE modeli, iyi bir eğitim programının temelini oluşturan dikkatli planlama, gözden geçirme ve revizyonu vurguladığından, değerlendirme tüm süreçte önemli bir unsurunu temsil eder, öğretim tasarımının kalitesini ve öğrenme çıktısına etkisini belirler. Sonuna kadar, tüm süreç boyunca değerlendirme süreci söz konusudur ve bu süreç analiz aşamasında başlar. Son değerlendirme aşamasının amacı ise ders tasarımının etkililiğini değerlendirmek için öğrencilerin öğrenme çıktılarının yanı sıra öğretim ve öğrenme etkinliklerini değerlendirmektir. Ayrıca, değerlendirme nedeniyle, gelecekteki dersleri iyileştirmek için gerekli bilgileri elde etmek mümkündür. Bu aşamada sorulması gereken sorular şunlardır: “Öğrenciler ders için belirlenen öğrenme hedeflerini başardılar mı?”, “Öğretme stratejileri ve öğrenme görevleri öğrencilerin öğrenme çıktılarına doğru ilerlemesine yardımcı oldu mu?”, “Öğrenme hedefleri yeterince spesifik miydi?” ve “Ders nasıl geliştirilebilir?”. Değerlendirilecek konular öğrencilerin tepkileri, öğrenme sonuçları ve öğrenme davranışları olmak üzere üç kategoriye ayrılabilir. Öğrenci tepkilerini ortaya çıkarmak için, öğrencilerden, dersi bitirdikten sonra öğrenmeyi/öğretmeyi değerlendirmeleri istenmelidir. Bilgi, beceri, tutum gibi öğrenme sonuçlarını değerlendirmek için, öğrenme hedeflerinin karşılanıp karşılanmadığını keşfederek, ön test ve son test derse dahil edilmelidir. Öğrenme davranışını değerlendirmek için dersi bitirdikten sonra üç ile altı ay sonra gözlemler ve davranışsal araştırmalar veya mülakatlar şeklinde ölçümler yapılabilir. Dolayısıyla, öğretimin öğrenciler üzerinde kalıcı etkisi olup olmadığı ve öğrenim davranışlarının öğretim sonucunda değişip değişmediği görülebilir.

ADDIE modelinde değerlendirme aşaması iki bölümden oluşur: biçimlendirici ve bütüne dönük değerlendirme. ADDIE prosedürünün her aşamasında biçimlendirici değerlendirme gerçekleşirken, her bir adımın etkililiği,

belirli kullanıcılardan geri bildirim fırsatları sağlayan ve öğrencilerin öğrenme çıktılarını değerlendiren bireysel öğeler için tasarlanmış testler kullanılarak belirlenir.

Biçimlendirici değerlendirmede amaç, eksiklikleri açığa çıkarmak, hataları tespit etmek ve dersin başarısını engelleyen unsurları ortadan kaldırmak için uygun çözümler bulmaktır. Biçimsel değerlendirmenin aşamaları değerlendirme hedeflerini, ölçme araçlarını belirlemek, veri toplamak, elde edilen sonuçlara göre derste revizyon yapmak, dersi tekrar test etmek ve eksiklikleri gidermeyi içerir.

Bütüne dönük değerlendirme, uygulama aşamasını takip eder, etkinliğini belirler ve öğretim amaçlarını yerine getirir. Bilgi aktarımı, öğrenme çıktıları, maliyet faktörleri ve öğrencilerin tutumlarını ölçmeyi sağlar. Asıl amacı, dersin etkililiğini değerlendirmektir, yani dersin öğrenciler tarafından tercih edilip edilmediği, ne kadar öğrenildiği ve öğretmenlerden alınan yansımalar gibi diğer potansiyel sonuçların değerlendirilmesidir. Bu nedenle, olası tüm kaynaklardan, yani öğrencilerden ve öğretmenlerden gelen veriler nihai değerlendirme için toplanmalıdır. Bilgilerin yetersiz olması durumunda, biçimlendirici değerlendirmeler yeniden gözden geçirilmeli ve öğrencilerden daha fazla geri bildirim talep edilmelidir.

2.4 Matematik Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu Konusunda Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde yurt içi ve yurt dışı alanyazında matematik eğitime teknoloji entegrasyonu ile ilgili yapılmış araştırmalara kronolojik sırada yer verilmiştir.

Haspekian (2005) çalışmasında, bir bilgisayar aracı olan Spreadsheets'in matematik öğretimine entegrasyonuna odaklanan araştırmaları ve bu araştırmaların sonucunu sunmuştur. Sonrasında bu sonuçlar ışığında 7. sınıf öğrencileriyle Spreadsheet kullanarak bir öğretim gerçekleştirmiş ve bu öğretimi ayrıntılı olarak açıklamıştır.

Haşlamam, Mumcu ve Usluel (2007) çalışmalarında BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunu mikro düzeyde, yani ders hazırlama düzeyinde ele alarak,

MEB öğretim programına uygun şekilde, bir ders planı şablonu geliştirmişlerdir. Şablonda geleneksel ders planlarından ayrı olarak problem durumuna, kullanılacak BİT kaynaklarına, gerekli olan BİT kullanma becerilerine, BİT'in öğrenme-öğretme süreciyle bütünleştirilmesi ile ilgili uygulama stratejilerine, yansıma ve öneriler kısmına yer vermişlerdir. Bu ders planı şablonuna uygun olarak Matematik ile Fen ve Teknoloji derslerine ait birer ders planı örneği sunmuşlardır.

Tanyeri (2008) doktora çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının BİT'in matematik öğretimine entegrasyonuna yönelik görüşlerini çeşitli değişkenler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda, 1255 katılımcının teknolojik araç gereçleri, bilgi okuryazarlığı yazılımlarını ve matematiksel yazılımları kullanma düzey ve sıklıkları ile BİT göstergeleri arasında ilişki aramıştır. Araştırmanın sonucunda katılımcıların BİT entegrasyonuna ilişkin içerik ve yöntem, işbirliği ve ağ oluşturma, toplumsal konular ve teknik konular boyutlarındaki görüşlerinin, teknolojik araç gereçleri, bilgi okuryazarlığı yazılımlarını ve matematiksel yazılımları kullanma düzey ve sıklıklarına göre değişmediği tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların görüşlerinin cinsiyetlerine göre değiştiği belirlenmiştir.

Tay, Lim, Lim ve Koh (2012) çalışmalarında Singapur'da bir ilkokulda BİT'in İngilizce ve matematik öğretimine nasıl entegre edildiğini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada ayrıca öğretmenlerin İngilizce ve matematik öğretimi için BİT entegrasyonunda benimsedikleri pedagojik yaklaşım açısından bir fark olup olmadığını da araştırmışlardır. Durum çalışması yöntemi kullanılan çalışmada, belge ve ders planlarının gözden geçirilmesi, öğretmenlerle görüşmeler, öğrencilerle grup görüşmeleri ve öğrencilerin BİT kullanım sıklıkları konusunda yapılan anket çalışması ile elde edilen bulgular sonucunda İngilizce ve matematik öğretmenleri tarafından benimsenen pedagojik yaklaşımda bir farklılık olduğu belirlenmiştir. BİT kullanımının sıklığı da matematik derslerine göre İngilizce derslerinde anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Akkoç'a (2012) göre teknolojinin öğretime tam anlamıyla entegre olması için teknolojik araçların bir ölçme-değerlendirme aracı haline de gelmesi gerekmektedir. Ancak araştırmacı, teknolojinin ölçme-değerlendirmeye entegrasyonu konusunda yeterli çalışmanın olmadığını tespit etmiştir. Buradan hareketle Akkoç çalışmasında

41 matematik öğretmen adayına yönelik Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin (TPAB) kuramsal çerçevesini temel alarak bir program geliştirmiş ve uygulamıştır. Programda “Öğretmen adayı teknolojik ölçme ve değerlendirme araçlarını bilir.” ve “Öğretmen adayı ölçme ve değerlendirmenin farklı araçlarını kullanır.” kazanımlarına uygun olarak hazırlanan ders içeriği ve etkinlikler öğretmen adaylarına hem kuramsal hem de uygulamalı bir şekilde hazırlanan çalıştaylar kapsamında verilmiştir. Sonrasında öğretmen adaylarından ders planı hazırlamaları istenerek, ders planlarında nasıl bir ölçme-değerlendirme yapmayı planladıkları hakkında bilgi vermeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına bu uygulama öncesinde ve sonrasında ders planları, ders notları ve ders hazırlıkları üzerine anket uygulanmış ve program bu anket cevaplarına göre değerlendirilmiştir. Bulgular, öğrencilere ders esnasında soru sormanın ve ödevlerin uygulama öncesinde ve sonrasında öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen ölçme değerlendirme aracı olduğunu göstermektedir. Programın uygulanmasından sonra ise öğretmen adayları sıklıkla bilgisayar destekli çalışma yaprağı kullanmaya başlamışlardır. Sonuç olarak uygulanan program sonucunda öğretmen adaylarının teknoloji destekli ölçme değerlendirme konusunda gelişim gösterdikleri belirlenmiştir.

Yıldız (2013), doktora tezi çalışmasında 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanmış BİT Entegrasyonu sağlamaya yönelik hazırlanan bir öğrenme ortamında, öğretmen adaylarının etkili matematik öğretimi için BİT Entegrasyonu gerçekleştirme durumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla 47 ilköğretim matematik öğretmeni adayıyla bir dönem süren bir uygulama gerçekleştirerek bu uygulamada her hafta öğretmen adaylarından 5-E Döngüsünün her aşaması için BİT entegre edilmiş etkili matematik öğretimi etkinlikleri ve ders planları hazırlamalarını istemiştir. Derslerin her biri video olarak kaydedilmiş ve her hafta öğretmen adaylarının yansımaları alınmıştır. Hazırlanan ders planları BİT Entegrasyonu (BİTE) Kontrol Listesi, Etkili Matematik Öğretimi (EMÖ) Kontrol Listesi ve 5E Öğrenme Döngüsü Kontrol Listesi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, etkili matematik öğretimi, BİT entegrasyonu ve 5E öğrenme döngüsü kapsamında kurulan öğrenme ortamının öğretmen adaylarının etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyonu sağlamaya yönelik ders planı hazırlama süreçlerine olumlu katkısı olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı bu süreçte karşılaştığı ve sürece etki ettiğini gözlemlediği tüm değişkenleri inceleyerek planlama, uygulama ve

değerlendirme aşamalarından oluşan bir teknoloji entegrasyonu modeli ortaya koymuştur.

Ramsay (2014) doktora çalışmasında, web tabanlı bir eğitim programı olan Study Island ile teknoloji entegre edilmiş 9. sınıf cebir öğretiminin etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda çalışmada 28'er öğrenci ile deney ve kontrol grupları oluşturularak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kovaryans analizi sonuçlarına göre Study Island programının başarı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Damick (2015) master çalışmasında eğitim araştırmalarından teknolojik pedagojik alan bilgisini (TPAB) matematik müfredatından cebir konularına entegre etmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda Grafik Hesap Makinesi, QR Kod, Plickers, Poll Everywhere, Geogebra, Socrative, Kahoot ve Edmodo olmak üzere 8 farklı teknolojiyle cebir konularına yönelik ders planları sunmuş ve bu planları iki kıdemli öğretmene geribildirim için göndermiştir. Bu geri bildirimler ışığında araştırmacı bazı teknolojik yöntemlerin diğerlerinden daha yararlı olduğu ve teknolojinin kavramsal anlamayı derinleştirmek için kullanılması gerektiği sonucuna varmıştır.

Kurt (2016) doktora çalışmasında, matematik öğretmeni adaylarından iki mikro öğretim ders araştırması (MÖDA) grubu oluşturularak bu adayların sanal manipulatifler ile istatistik konularının öğretimi açısından teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) gelişimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasında nitel araştırma yöntemleri kullanmıştır. Araştırmacı öncelikle 9 gönüllü katılımcının istatistik öğretimi ve teknoloji entegrasyonu hakkındaki görüşlerini öğrenmiş ve MÖDA'dan önce istatistik öğretiminde kullanılabilecek sanal manipulatifleri katılımcılara tanıtmıştır. Gruplar MÖDA süresince istatistik konuları için sanal manipulatiflerin kullanıldığı ders planları hazırlamıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların TPAB seviyelerinin değiştiği ve geliştiği belirlenmiştir.

Ardıç (2016) doktora çalışmasında, ortaöğretim matematik öğretmenlerinin bilgisayar cebiri sistemlerinden (BCS) Mathematica programıyla matematik öğretimini gerçekleştirme düzeylerini ve bu öğretimin öğrencilerin başarısına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmayı 10 ortaöğretim matematik öğretmeni ve 145 10. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında

karma araştırma yaklaşımı kullanmıştır. Araştırmacı önce katılımcı öğretmenlere, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi (BDMÖ) Çalıştayı ismi altında Mathematica programının öğretime entegrasyonu konulu bir hizmet içi eğitim vermiştir. Daha sonra üç öğretmen bu doğrultuda sınıflarında öğretim faaliyetleri gerçekleştirmiştir. Veri toplama araçları olarak, yarı yapılandırılmış görüşme formları, öğrencilerin karne notları ve başarı testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin BDMÖ'ye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği, yükseltme ve dönüştürme düzeylerinde teknoloji entegrasyonu sağladıkları ve derslerinde teknoloji entegrasyonunu üst düzeyde gerçekleştirmek istedikleri belirlenmiştir. Öğretmen ve öğrencilerin derslerdeki BDMÖ etkinliklerini dikkat çekici, eğlenceli, öğretici ve faydalı buldukları tespit edilmiştir. Ayrıca bu öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarısına ve bilgilerinin kalıcılığına olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür.

Yüksel, Urhan, Özer ve Kocadere (2016) çalışmalarında matematik öğretimi sürecine teknoloji entegrasyonunun önemine vurgu yaparak bu süreçte kullanılacak teknolojik araçları sınıflandırmayı ve tanıtmayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda öğretim yönetim sistemleri, sanal sınıflar, sosyal medya araçları, kaynak platformlar, materyal geliştirme araçları, mobil uygulamalar, bilgisayar cebiri sistemleri ve dinamik geometri yazılımlarını tanıtmışlardır.

Yıldız (2017) doktora çalışmasında, Teknoloji Entegrasyon Modeli aşamalarına uygun ve geometri öğretiminde GeoGebra programının kullanımına yönelik olarak bir hizmetiçi eğitim kursu yapılandırarak, bu kursta matematik öğretmenlerinin geometri alanındaki teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) gelişimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda ortaöğretim kurumlarında görev yapan 4 matematik öğretmeni ile kurs programında materyaller ile Geogebra yazılımının kullanımı ve derslerde bu programdan nasıl yararlanılabileceği işlenmiştir. Veri toplama araçları olarak mülakat, gözlem, öz değerlendirme formu ve alan notları kullanılmıştır. Veriler betimsel ve içerik analizi teknikleriyle analiz edilmiştir. Sonuç olarak matematik öğretmenlerinin, TPAB bileşenleri olan geometrinin teknoloji ile öğretime uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenlerinde gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçtan

hareketle çalışmada öğretmenlerin TPAB gelişimini amaçlayan bu tür hizmetiçi eğitimlerin düzenlenerek etkililiğinin incelenmesi önerilmektedir.

Daher, Baya'a ve Anabousy (2018) çalışmalarında beş ortaokul matematik öğretmenin bir öğretim yılı boyunca uygulanan mesleki gelişim okulu modeli sonrasında eğitime BİT entegrasyonu konusundaki gelişimlerini açıklamayı amaçlamışlardır. Bu açıklama süreci Rogers'ın beş aşamadan oluşan (yenilik bilgisi, yeniliğe karşı tutum oluşturma, benimseme veya reddetme kararı alma, yeniliğin uygulanması, kararın onaylanması ya da reddedilmesi) Yeniliğin Yayılması Modeline göre yapılmıştır. Veri toplamak için gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre, öğretmenlerin matematik öğretiminde BİT entegrasyonunun yararlarına ilişkin tutum ve inançlarının, uygulamanın başlangıcında ve sonunda olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca mesleki gelişim okulu uygulaması ile öğretmenlerin matematik öğretiminde BİT araçlarını kullanma konusundaki bilgi ve deneyimlerinin geliştiği ve bu araçları sınıflarına uyarlama kararlarının onaylanmasına olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

2.5 ADDIE Tasarım Modeli Temel Alınarak Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde yurt içi ve yurt dışı alanyazında matematik eğitiminde ADDIE tasarım modeli temel alınarak yapılmış araştırmalara kronolojik sırada yer verilmiştir.

Arkün (2007) yüksek lisans çalışmasında, 4. sınıf matematik dersi sütun grafiği konusunda ADDIE öğretim tasarımı modeline göre geliştirilen etkileşimli çoklu öğrenme ortamının erişiyeye etkisini belirlemeyi ve bu tasarım sürecini açıklamayı amaçlamıştır. Ayrıca bu öğrenme ortamı hakkında öğrenci görüşlerini de belirlemiştir. Araştırmacı, çalışmayı 85 4. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiş, ön test-son test uygulamış ve 20 öğrenciyle de görüşme yapmıştır. Çalışmanın sonucunda geliştirilen çoklu öğrenme ortamının erişiyeye üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Görüşme sonucunda ise öğrencilerin öğrenme ortamında kendilerine seçim şansı verilmesinden, etkinliklerde özgür davranmalarına fırsat sağlanmasından,

sağlanan işbirliğinden, konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesinden ve etkinliklerin oyuna benzemesinden hoşlandıkları belirlenmiştir.

Arkün ve Akkoyunlu (2008) çalışmalarında, 4. sınıf matematik dersi sütun grafiği konusunda ADDIE öğretim tasarımı modeline göre geliştirilen etkileşimli çoklu öğrenme ortamının başarıya etkisini ve bu öğrenme ortamı hakkında öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 85 4. sınıf öğrencisine uygulanmış ve ön test-son test uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda etkileşimli çoklu öğrenme ortamının başarıya olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin yazılımı kullanmada herhangi bir zorluk yaşamadığı ve bu öğrenme ortamını eğlenceli ve öğrendiklerini kullanma konusunda teşvik edici buldukları tespit edilmiştir.

Arkün, Baş, Avcı, Çevik ve Gürcan (2009) çalışmalarında, 4. Sınıf matematik dersi olasılık konusuna yönelik ADDIE tasarım modeline göre bir web tabanlı öğrenme ortamının geliştirilmesi ve değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Bu doğrultuda hazırlanan öğretim ortamında 45 öğrenciyle ders işlenmiş, sürecin sonunda öğrencilerin öğrenme etkinliklerine yönelik görüşleri alınmış ve etkinliklere verilen doğru cevaplara göre değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin etkinlikleri eğlenceli buldukları, beğendikleri ve kazanım açısından başarı sağladıkları belirlenmiştir.

Çakıroğlu ve Taşkın (2016) çalışmalarında okul öncesi 6 yaş grubu 20 çocuğa uygulanan 1'den 10'a kadar sayı öğretimini içeren ADDIE tasarım modeline uygun olarak geliştirilen etkileşimli çoklu öğrenme ortamının (EÇÖO) etkisini araştırmışlardır. Çalışmada bir deney ve bir kontrol grubu ile yarı deneysel desen kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda EÇÖO uygulanan deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları arasında istatistiksel bir fark belirlenememesine rağmen ortalama puanların deney grubu lehine olduğu gözlenmiştir.

Çoruk ve Çakır (2017) çalışmalarında 4. Sınıf matematik dersi kesirler konusunda ADDIE tasarım modelinin basamakları takip edilerek hazırlanan çoklu ortamın öğrencilerin başarı düzeylerine, matematik kaygı düzeylerine, bilgisayar kaygı düzeylerine ve bu tür öğrenme ortamları hakkındaki düşüncelerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 31'er öğrenci ile deney ve kontrol grupları oluşturularak

ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda çoklu öğrenme ortamlarının başarıyı arttırmada geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. İki öğrenme yönteminin de matematik kaygılarını gidermede etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Deneysel grubunda araştırma öncesinde öğrencilerde var olan bilgisayar kaygısının uygulama sonucunda anlamlı derecede azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrencilerin bu öğrenme ortamı hakkında etkili konu anlatımı, konu tekrarı, eğlenceli ders çalışma imkanı sağladığı ve derse ilgiyi arttırdığı düşüncelerine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda çoklu ortamların diğer derslerde de kullanılması önerilmiştir.

Berigel (2017) doktora çalışmasında, ADDIE öğretim tasarımı modeline göre işitme engelli öğrenciler için tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının bu öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisini incelemiş ve bu süreçten yansımaları yer vermiştir. Çalışma 3 işitme engelli öğrenciye uygulanmış ve veri toplama aracı olarak mülakat, gözlem, dökümanlar, alan notları ve video kayıtları kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre bu öğrenme ortamlarının öğrencilerin derse olan ilgilerini ve katılımlarını arttırarak başarılarına olumlu katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aryanti, Suryadi ve Turmudi (2017) çalışmalarında matematiksel bağlamda ADDIE tasarım modeline uygun yapı iskelesi testi ile birlikte probleme dayalı öğrenme geliştirmeyi amaçlamışlardır. Geliştirilen model 30 ilköğretim öğrencisine uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bu öğrenme modeli ile öğrencilerin kavramlarını %80'den fazla geliştirebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Buradan geliştirilen modelin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Fitriani ve Ekawati (2018) çalışmalarında gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile trigonometri öğretimi için ADDIE modeli kullanılarak etkileşimli çoklu öğrenme ortamı geliştirme sürecini açıklamayı ve bu öğrenme ortamının geçerli, pratik ve etkili yönlerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Veri toplama aracı olarak uzman görüşü, saha testleri ve medya etkililiği kullanılmıştır. Uzman değerlendirmesi ve saha testi sonuçlarına göre geliştirilen etkileşimli çoklu öğrenme ortamının geçerli, pratik ve etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Albalawi (2018) çalışmasında bir üniversitede hazırlık sınıfı öğrencilerine Math2 dersinin öğretiminde ters yüz sınıf yönteminin kullanılmasının etkinliğini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla 5 farklı bölümden (tıp, uygulamalı tıp bilimi, mühendislik, bilgisayar bilimi ve bilim) 47 öğrenci deney grubu ve 45 öğrenci kontrol grubu olacak şekilde çalışma grupları oluşturulmuş, öğretilecek konunun ADDIE tasarım modeline uygun olarak video kaydı yapılmış ve Moodle platformuna yüklenerek deney grubunun erişimine açılmıştır. Her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularında, öğrencilerin performansında, ters yüz sınıf uygulaması kullanılan deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ancak, öğrencilerin okudukları bölümlere göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ile verilerin analizi yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

ADDIE öğretim tasarımı modeli ile Sistematik Planlama Modeli temel alınarak geliştirilen öğretim tasarımına yönelik uzman ve öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından temel nitel araştırma modeli benimsenmiştir. Nitel araştırma, bilgi, olgu, durum ve olayları kendi doğal ortamlarının içerisinde çeşitli metotlar kullanarak uzun süreli ve çok yönlü olarak derinlemesine incelemeyi, anlamayı ve yorumlamayı amaçlayan araştırma türüdür (Işıkoğlu, 2005). Temel nitel araştırma bireylerin bakış açılarını ve dünya görüşlerini keşfetmeyi amaçlar ya da bir fenomeni, süreci keşfetme ve anlama/anlamlandırma arayışında da olabilir (Merriam, 1998; akt. Yıldırım ve Yavuzsoy, 2018). Temel nitel araştırma desenini kullanan araştırmacılar, insanların yaşamlarını nasıl yorumladıklarıyla, deneyimlerine ne anlam kattıklarıyla ilgilenirler. Bu araştırma yönteminde veriler; görüşme, gözlem veya dökümanlar aracılığıyla toplanır (Merriam, 2015). Bu çalışmada geliştirilen öğretim tasarımına yönelik öğretmen ve uzman görüşlerini genel hatlarıyla tespit etmek amaçlandığından temel nitel araştırma deseni kullanılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın amacı doğrultusunda geliştirilen öğretim tasarımına yönelik öğretmen ve alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda çalışma grubunda yer alan öğretmenler amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme; önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumların çalışılması olarak tanımlanır. Ölçüt, araştırmacı tarafından oluşturulur ya da daha önceden hazırlanmış bir liste kullanılır. Ölçüt örnekleme

yalnızca zaman ölçütü ile yapılmamakta, araştırmanın konusu olan bir durum da ölçüt olarak belirlenebilmektedir. Ölçüt örneklemedeki önemli nokta seçilecek olan kişilerin ya da olayların bilgi verme açısından zengin olmasıdır (Baltacı, 2018). Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile tespit edilen çalışma grubu için ölçüt; ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programından mezun olmak, lisans öğrenimi sürecinde “Matematik Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu” dersini almış olmak olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda 2017–2018 eğitim öğretim yılında mezun olmuş olan ve henüz herhangi bir kurumda çalışmayan 38 ilköğretim matematik öğretmeni çalışma kapsamına alınmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin 29’u (% 76) kadın, 9’u (% 24) erkektir.

Öğretim tasarımının uzman görüşlerine göre değerlendirilmesi aşamasında ise dokuz kişiden oluşan uzman grubu oluşturulmuştur. Uzman grubu için ölçüt en az matematik eğitimi alanında bilim uzmanı derecesine sahip olmak olarak belirlenmiştir. Uzman grubu 4 matematik eğitimi alan uzmanı öğretim üyesi, 1 öğretim tasarımcısı ve matematik eğitimi alan uzmanı ile 4 matematik eğitimi bilim uzmanından oluşmaktadır.

Öğretim tasarımının geliştirilme aşamasında ise 1 alan eğitim uzmanı öğretim üyesi, 2 bilim uzmanı ve 2 ilköğretim matematik eğitimi öğretmeni yer almıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacı doğrultusunda geliştirilen öğretim tasarımına yönelik uzman görüşlerini belirlemek için “Öğretim Tasarımı Uzman Görüşme Formu”, ilköğretim matematik öğretmenlerinin görüşlerini belirlemek için, “Öğretim Tasarımı Öğretmen Görüşme Formu” kullanılmıştır. İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim tasarımı kapsamında geliştirilen Moodle’a yönelik değerlendirmelerini belirlemek için Kara (2007) tarafından geliştirilen “Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır.

Kara (2007), tarafından geliştirilen “Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği”; eğitsel yazılım içeriği, kullanım kolaylığı, teknik yeterlilikler, eğitsel yeterlilikler ve kişisel düşünceler olmak üzere beş ana kategoride toplanan likert

tipinde bir ölçektir. Ölçekte 47 madde bulunmaktadır. Yapılan güvenirlik analizinde Cronbach alpha değeri; tüm ölçek için 0.920; alt ölçeklere ilişkin Cronbach alpha değerleri; içerik 0.885; kullanım kolaylığı 0.875; teknik yeterlilik 0.850; eğitsel yeterlilik 0.831; kişisel görüşler 0.723 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliliği için her bir testin toplamı ile alt ölçeklerin toplamları arasında korelasyonların anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçekten minimum 47, maksimum 235 puan alınmaktadır (EK A).

Geliştirilen öğretim tasarımıyla ilgili uzmanların görüşlerini belirlemek amacıyla yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Bu kapsamda araştırmacı tarafından ADDIE Modeli, BİT-SPM Modeli ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeli basamakları dikkate alınarak ve literatür taraması yapılarak 20 maddelik ön görüşme formu oluşturulmuştur. 2 matematik eğitimi alan uzmanı görüşleri doğrultusunda ölçek değerlendirilmiş ve bazı maddeler atılarak 14 maddelik ölçek elde edilmiştir. Elde edilen ölçek çalışma grubunda yer almayan, öğretim tasarımı ve teknoloji entegrasyonu dersini lisansüstü düzeyde almış bir yüksek lisans öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan uygulama sonucunda anlaşılmasında sorunlar olduğu belirlenen bazı maddeler düzenlenmiş ve 14 maddelik “Öğretim Tasarımı Uzman Görüşme Formu” ölçeğine son hali verilmiştir (EK B).

İlköğretim matematik öğretmenlerinin geliştirilen öğretim tasarımı ve bu tasarımın uygulanabilirliğine yönelik görüşlerini belirlemek için “Öğretim Tasarımı Öğretmen Görüşme Formu” geliştirilmiştir. Bu kapsamda araştırmacı tarafından ADDIE Modeli, BİT-SPM Modeli ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeli basamakları dikkate alınarak ve literatür taraması yapılarak 20 maddelik ön görüşme formu oluşturulmuştur. 2 matematik eğitimi alan uzmanı görüşleri doğrultusunda ölçek değerlendirilmiş ve bazı maddeler atılarak 14 maddelik ölçek elde edilmiştir. Elde edilen ölçek çalışma grubunda yer almayan ancak çalışma grubunda belirtilen ölçütlere uygun bir öğretmene uygulanmıştır. Yapılan uygulama sonucunda anlaşılmasında sorunlar olduğu belirlenen bazı maddeler düzenlenmiş ve 14 maddelik yapılandırılmış görüşme formuna son hali verilmiştir (EK C).

3.4 Verilerin Analizi

Bu çalışmada uzman görüşme formları ve öğretmen görüşme formlarından elde edilen verilerin analiz edilmesinde, nitel araştırma yöntemlerinde yer alan analiz tekniklerinden biri olan betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz, verileri anlamlı bir şekilde sunabilmek amacıyla verilerin düzenlenmesi, yorumlanması ve sonuçlara ulaşılması sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Öğretmenlerin yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri yanıtlar, araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak kodlanmış ve kodlama sonuçlarının birbirleriyle olan ilişkisi incelenmiştir. Kodlayıcı güvenilirliği (Miles ve Huberman, 1994) % 93 olarak bulunmuştur. Uzmanların yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri yanıtlar, araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından “uygun”, “geliştirilmeli”, “uygun değil” başlıkları altında birbirlerinden bağımsız olarak kodlanmış ve kodlama sonuçlarının birbirleriyle olan ilişkisi incelenmiştir. Kodlayıcı güvenilirliği (Miles ve Huberman, 1994) % 97 olarak bulunmuştur. Her iki kodlama çalışmasından elde edilen işlenmiş veriler görüşmecilerden doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Doğrudan alıntılarında Ö1, U1 vb. gibi görüşmeci numarası verilmiştir. Sonrasında araştırmacı, ulaşılan bu bulgularla ilgili açıklama ve yorumlamalarda bulunmuş ve ilişkilendirmeler yapmıştır.

“Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği” nde yer alan her bir madde “kesinlikle katılmıyorum” cevabı 1, “kesinlikle katılıyorum” cevabı 5 puan olacak şekilde puanlandırılmıştır. Elde edilen veriler ise frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanarak analiz edilmiştir. Alt ölçeklerdeki maddelere verilen cevaplar içerik puanı, kullanım kolaylığı puanı, teknik yeterlilik puanı, eğitsel yeterlilik puanı ve kişisel görüş puanı olarak özetlenmiştir. Ölçeğin tümüne verilen cevaplar, yapılan değerlendirmenin toplam puanı olarak değerlendirilebilmektedir. Ölçeğin tamamından alınabilecek en az puan 47 iken en fazla puan 235 olmaktadır. Ölçeği geliştiren Kara (2007) tarafından ölçekten elde edilen toplam puanın sürekli bir değişken olarak kullanılabilmesi ya da sınıflamalı ölçek mantığıyla (a) kullanılması anlamsız olan eğitim yazılımı, (b) nitelik açısından kabul edilemez eğitim yazılımı, (c) nitelik açısından zayıf olan eğitim yazılımı, (d) nitelik açısından

yeterli olan eğitim yazılımı olarak değerlendirilebileceği önerilmektedir. Bu bağlamda ilgili ölçekten edilen puan aralıkları dört çeyrekte değerlendirildiğinde puanlar (47-93) puan aralığı için (a) kullanılması anlamsız olan eğitim yazılımı, (94-140) puan aralığı için (b) nitelik açısından kabul edilemez eğitim yazılımı, (141-187) puan aralığı için (c) nitelik açısından zayıf olan eğitim yazılımı, (188-235) puan aralığı için (d) nitelik açısından yeterli olan eğitim yazılımı olarak değerlendirilmiştir. Bu açıklamalar doğrultusunda verilerden elde edilen toplam puan ile geliştirilen Moodle yazılımına yönelik değerlendirme yapılmıştır.

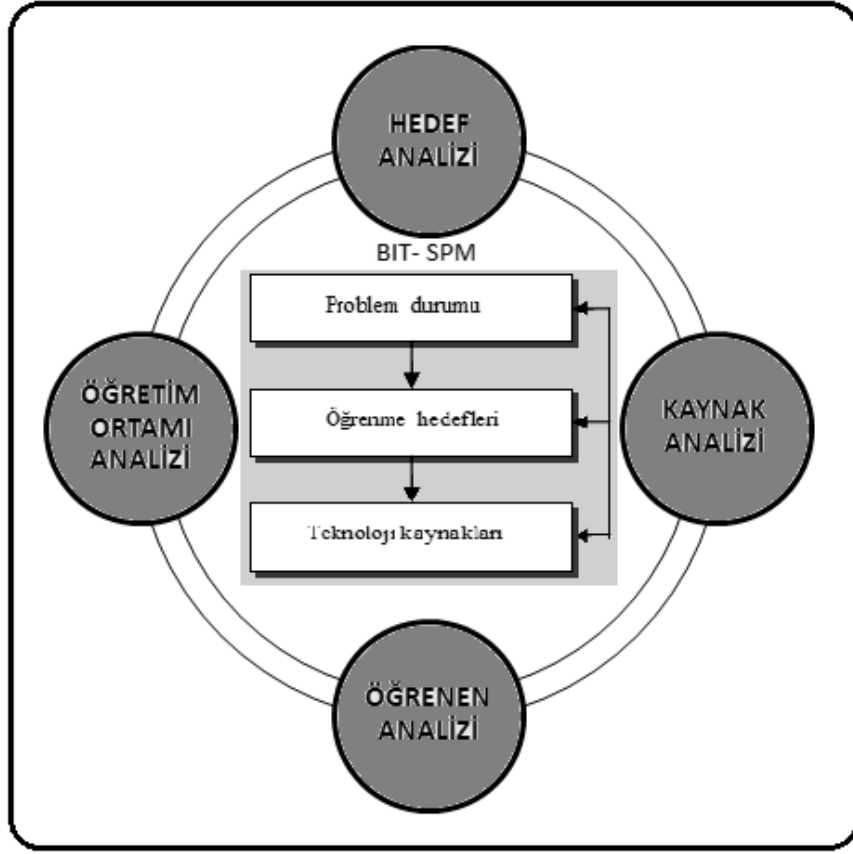
4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın amacı kapsamında “Öğretim tasarım modellerinden ADDIE öğretim tasarım modeli ile BİT entegrasyonu modellerinden Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen sistematik planlama modeli temel alınarak yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun 6. sınıf Matematik dersi hacim konusuna yönelik bir öğretim tasarımı nasıl geliştirilmelidir?” problemi doğrultusunda geliştirilen öğretim tasarımının aşamaları aşağıda sıralanmıştır.

4.1 ADDIE Modeli ve Sistematik Planlama Modeline Göre Öğretim Tasarımının Aşamaları

4.1.1 Analiz

Bu çalışmada seçilen kazanımlara ilişkin öğretim tasarlandığından Sistematik Planlama Modeline göre planlama mikro düzeyde gerçekleştirilmiştir. BİT entegrasyonu için Sistematik Planlama Modeline göre öğretimin planlanması sürecinde dikkate alınması gereken 7 aşamadan söz edilmektedir. Bu aşamalar; problem durumunu belirleme, öğrenme hedefleri, gerekli teknolojiler, teknolojilerin seçimi ve kullanma gerekçesi, uygulama için stratejilerin belirlenmesi, değerlendirme ve yansıtma olarak sıralanmaktadır. Bu kapsamda ADDIE modelinin ilk aşaması olan analiz aşamasında yapılması beklenen analizler; BİT entegrasyonu için Sistematik Planlama Modelinin (BİT-SPM) ilk üç aşaması olan “Problem durumunu belirleme”, “Öğrenme hedeflerini belirleme”, “Gerekli teknolojileri belirleme” yapılan analizler ile bütünleşmektedir. ADDIE modelinin analiz basamağı ve BİT-SPM modelinin ilk üç basamağının bütünleştirilmesine yönelik şema Şekil 4.1’de verilmektedir.



Şekil 4.1: Öğretim tasarımının analiz basamağı.

4.1.1.1 Hedef Analizi

Bu aşamada öğretim tasarımında ulaşılması planlanan konunun kazanımları, sınırlılıkları, alt hedefler belirlenmiştir. Yani “Konunun kazanımları nelerdir?”, “Kazanımların sınırlılıkları nelerdir?”, “Öğrenenler bu konuyu öğrendiklerinde neleri biliyor olacaklar?” (Demir, 2015) gibi soruların cevaplandırılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Matematik Dersi Öğretim Programı Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenmekte, belirlenen çalışma takvimi doğrultusunda programın öğrenme öğretme hedefleri kapsamında belirlenen beceriler doğrultusunda öğrencilerin ulaşması beklenen kazanımlar öğretmenlere sunulmaktadır. 2017’de yenilenen ve 2018’de tekrar düzenlenen Matematik Dersi Öğretim Programı’nda eğitim sistemi yetkinliklerde bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip

karakterde bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası alanda; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceriler olan yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenmiştir. i. Anadilde iletişim, ii. Yabancı dillerde iletişim, iii. Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler: Matematiksel yetkinlik, Bilimde yetkinlik, Teknolojide yetkinlik, iv. Dijital yetkinlik, v. Öğrenmeyi öğrenme, vi. Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, vii. İnisiyatif alma ve girişimcilik viii. Kültürel farkındalık ve ifade olmak üzere sekiz başlıkta ele alınmıştır (MEB, 2018a).

Matematiksel yetkinlik olarak kastedilen günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulama olarak açıklanırken; düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içermek olarak tanımlanmaktadır. Teknolojide yetkinlik; algılanan insan istek ve ihtiyaçlarını karşılama bağlamında bilgi ve metodolojinin uygulanması olarak görülmekte; dijital yetkinlik ise BİT'in güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsadığı vurgulanmaktadır (MEB, 2018a).

Bunun yanında Matematik Dersi Öğretim Programının ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanmıştır. Öğrenci;

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
3. Problem çözmeye sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.

7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir (MEB, 2018a).

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı; Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır. Ayrıca öğrenme-öğretme sürecinde etkili olan birçok faktörün programın uygulanma sürecinde etkili olduğu vurgulanırken, öğretim yaklaşımının belirlenmesinde ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde programın önerileri ve kazanımlar çerçevesinde kalmak koşuluyla öğretmenlere esneklik tanınmaktadır.

Programın uygulanmasında dikkat edilecek esaslar olarak; bireysel farklılıkların ihmal edilmemesi, öğrencilerin önceki öğrenmelerinin tespit edilmesi gerektiği ve etkin öğrenmeyi desteklemek için öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri için etkinliklerle fırsatlar sunulabileceği ayrıca matematiksel kavramların içselleştirilmesi, anlaşılması ve yapılandırılmasına değinildiği görülmektedir. Matematiksel kavramların öğrenimi sürecinde öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilmeleri için öğretmenlerin yönlendirmeleri gerektiği, bu süreçte problem çözme becerilerinden faydalanılabileceği böylece öğrencinin düşünme sürecini ortaya koymasına ve güçlendirmesine fırsat verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Öğrencilerde matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirecek uygulama, oyun ve çalışmalara yer verilmesi, diğer derslerle ilişkilendirerek matematiğin günlük yaşamla bağlantısının kurulması, programın uygulanmasında öğrenciler arasındaki bireysel ve kültürel farklılıkların dikkate alınması gerektiği üzerinde durulmaktadır. Özel olarak cebir öğrenme alanına ait kazanımlar işlenirken kazanımların sırasına dikkat edilmesi diğer öğrenme alanlarında bulunan kazanımlarla ilişkilendirilmesi istenmiştir. Bunun yanında sınıf

seviyesine göre kazanımların birleştirilerek işlenebileceği, gerekli hallerde bir kazanımın başka bir ünite altında da ele alınabileceği; bir kazanımın işleniş süresinin öğrencilerin seviyesi gibi birçok değişkene bağlı olması nedeni ile kazanımlara yönelik verilen işleniş süreleri ve yüzdeleri kesin olmayıp yaklaşık değerleri belirttiği ifade edilmektedir. Matematik Dersi Öğretim Programı öğrenciyi merkeze alan ve kavramsal anlamayı önemseyen bir bakış açısına sahip olmakla birlikte, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenen 8 anahtar yetkinlikle birlikte esneklik, estetik, eşitlik, adalet ve paylaşım gibi değerleri de uygun kazanımlarla ilişkilendirmeyi öne çıkarmaktadır (MEB, 2018a).

Öğretim Programından elde edilen bu bilgiler ışığında geliştirilen öğretim tasarımı, ilgili programda geçen kazanım ve açıklamalar çerçevesinde seçilmiştir. Bu doğrultuda seçilen hedeflerin Matematik Dersi Öğretim Programı ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okulların gereksinimlerine dayanması amaçlanmıştır. Belirlenen kazanımlar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretmen ve öğrencilerin kullanımına açılmış olan Eğitim Bilişim Ağında öğretmenlere yönelik olarak hazırlanmış kazanım ve bileşenleri bölümünde yer alan alt kazanımlar dikkate alınarak küçük öğrenme adımları oluşturulmuştur. Kazanım belirleme sürecinde ise 1 alan eğitim uzmanı öğretim üyesi, 2 bilim uzmanı matematik öğretmeni ile 2 ilköğretim matematik eğitimi öğretmeni bir araya gelerek konunun seçiminde fikir alışverişinde bulunmuştur. Anlaşılmasında zorluklar olduğu bilinen Geometri konularında dinamik yazılımların ve teknolojinin entegrasyonunun etkili olabileceği görüşüne dayalı olarak (Tan-Şişman ve Aksu, 2009; Kutluca ve Zengin, 2011) yeni uygulamaya giren Ortaokul Matematik Dersi öğretim programında yer alan kazanımlar incelenmiş ve 6. Sınıf Geometri ve Ölçme öğrenme alanında yer alan M.6.3.4.1. nolu kazanım kapsamında tasarımın geliştirilmesine karar verilmiştir.

2018’de düzenlenen Matematik Dersi Öğretim Programında 6. sınıf düzeyi hacim konusuna ilişkin öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, kazanım cümlesi ve kazanım açıklamaları şöyledir:

Öğrenme Alanı: M.6.3. Geometri ve Ölçme

Alt Öğrenme Alanı: M.6.3.4. Geometrik Cisimler

Kazanım: M.6.3.4.1. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.

Kazanıma İlişkin Açıklamalar:

- a) Öğrencilerin hacmi ölçmeye yönelik stratejiler geliştirmesine fırsat verilir. Örneğin birim küpler sayılırken oluşan tabakalarda kaç tane birim küp olduğuna ve toplam kaç tabaka bulunduğuna dikkat çekilir.
- b) Hacmi anlamlandırmaya yönelik çalışmalara yer verilir. Hacmin, herhangi bir cismin boşlukta kapladığı yer olduğu vurgulanır.

Eğitim Bilişim Ağında kazanım bileşen listesi olarak ilgili kazanıma ilişkin öğretmenlere sunulan üç bileşene yer verilmektedir. Bunlar;

- Hacmi, herhangi bir cismin boşlukta kapladığı yer olarak açıklama,
- Dikdörtgenler prizmasının hacmini birim küplerle ifade etme
- Verilen bir cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplama olarak ifade edilmiştir.

Kazanıma yönelik açıklamalardan ve öğrenciyi merkeze alan, kavramsal anlamayı önemseyen bir bakış açısına sahip olduğu belirtilen Matematik Dersi Öğretim Programına göre kazanımda ulaşılması istenen becerilere ulaşabilmek için seçilecek öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin hacim kavramını zihinlerinde önceki bilgilerine dayalı olarak anlamlandırmalarını sağlamayı hedeflemesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca hacmi ölçmeye yönelik stratejiler geliştirmesi beklenen öğrencinin bu süreci yaşayabilmesi için problem çözme sürecine dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

4.1.1.2 Öğrenen Analizi

Öğrenen analizinin, öğrenci merkezli eğitim için mutlaka yapılması gerekmektedir. Bu aşamada öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri ile fiziksel, kültürel, bilişsel ve duyuşsal gelişim özellikleri belirlenir (öğrenme stili, mevcut bilgi ve becerileri, yaşı vb.) (Demir, 2015). Tasarımın öğrenen analizi kısmında öğrenen

analizi; öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri, öğrencilerin fiziksel ve bilişsel gelişim özellikleri, öğrencilerin kültürel gelişim özellikleri, öğrencilerin duyuşsal gelişim özellikleri başlıklarında ele alınmıştır.

4.1.1.2.1 Öğrencilerin Hazır Bulunuşluk Seviyeleri

Öğrencilerin hacim konusu ile ilgili önceki yıllardan sahip olmaları gereken kazanımlar bir matematik eğitimi alan uzmanı ve bir matematik eğitimi bölümü öğretim üyesi olmak üzere iki uzmanın görüşü alınarak tespit edilmiştir. Bu kapsamda temel kaynak öğrencilerin ön öğrenmeleri söz konusu olduğu için Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ve Eğitim Bilişim Ağında yer verilen kazanım bileşenleri olarak seçilmiştir.

Tablo 4.1’de öğrencilerin ulaşmış olması beklenen ön koşul kazanımları, öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarına yönelik açıklamalar yer almaktadır.

Tablo 4.1: Ön koşul kazanımlar ve bileşenleri.

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım	Kazanım Bileşenleri
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.4. Alan Ölçme	M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	Dikdörtgenin alanını hesaplama
				Karenin alanını hesaplama
				Ayrıtların uzunlukları metre olan kare ve dikdörtgenin alanını hesaplama
				Alanı ve bir ayrıtı verilen dikdörtgenin diğer ayrıtlarını bulma
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.4. Alan Ölçme	M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.	Bir alanı santimetrekare ve metrekare alan ölçme birimlerinden en uygun olanı ile tahmin etme
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.4. Alan Ölçme	M.5.2.4.3. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.	Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturma
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.4. Alan Ölçme	M.5.2.4.4. Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	Dikdörtgenlerin birleştirilmesi ile oluşmuş farklı geometrik şekillerin alanlarını hesaplama

Tablo 4.1: (Devam).

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım	Kazanım Bileşenleri
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.5. Geometrik Cisimler	M.5.2.5.1. Dikdörtgenler prizmasını tanıtır ve temel elemanlarını belirler.	Dikdörtgenler prizmasını tanımlama
				Prizmaların köşesini belirleme
				Prizmaların ayrıtlarını belirleme
				Prizmaların yüzlerini belirleme
				Dikdörtgenler prizmasının temel özelliklerini belirleme
				Kare prizmanın temel özelliklerini listeleme
				Küpün temel özelliklerini listeleme
				Kare prizmanın özel bir dikdörtgenler prizması olduğunu açıklama
				Küpün özel bir dikdörtgenler prizması olduğunu açıklama
				Küpün özel bir kare prizma olduğunu açıklama
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.5. Geometrik Cisimler	M.5.2.5.2. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.	Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizme
				Verilen çizimlerden dikdörtgenler prizması açınımları olanı ayırt etme
				Dikdörtgenler prizmasının açınımlarında hangi çokgenler olacağını belirleme
				Bir prizmanın farklı açınımları olduğunu fark etme
				Kare prizmanın açınımlarında hangi çokgenler olacağını belirleme
				Kare prizmanın yüzey açınımlarını çizme
				Verilen çizimlerden kare prizma açınımları olanı ayırt etme
Günlük hayattaki bir prizma modelinin açık halini oluşturma				
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.5. Geometrik Cisimler	M.5.2.5.3. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	Dikdörtgenler prizmalarının yüzey alanları ile ilgili problem çözme

Bu bağlamda öğrencilerin 5. sınıfta öğrendikleri ve hacim konusu için ön koşul olan tablodaki kazanımlara yönelik bilgilerini açığa çıkartmayı ve ön bilgileri ortaya koymayı amaçlayan ön test geliştirilecek ve bu bilgilerin eksiklikleri öğrencilerde tespit edilirse giderilmesine yönelik uygulama öncesi ön çalışmalar gerçekleştirilecektir.

4.1.1.2.2 Öğrencilerin Fiziksel ve Bilişsel Gelişim Özellikleri

Öğrenciler genel olarak 11–12 yaşındadır. Bu yaşlarda olan çocuklar Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre somut işlemler döneminde ya da soyut işlemler dönemindedir (Yapıcı ve Yapıcı, 2006). Öğrencilerin öğrenme stillerini ve zeka alanlarını belirlemek için çeşitli envanterler uygulanabilir. Çünkü öğrenme ortamı öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önüne alınarak tasarlanmalı ve bu doğrultuda materyaller geliştirilmelidir. Bu kapsamda öğrenme stillerinin tespiti için çoklu zeka kuramı gibi modeller temel alınarak öğrencilerin ağırlıklı öğrenme stilleri tespit edilebilir. Bunun için EK D'de verilen McClellan ve Conti (2008) tarafından geliştirilen ve Babacan (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan Çoklu Zeka Ölçeği kullanılabilir. Ayrıca bu çalışmadaki kazanım geometri ve ölçme öğrenme alanına ait olduğu için öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri de belirlenmelidir. Bunun için EK E'de verilen Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2004) tarafından Türkçeye uyarlanan ve Yıldız (2018) den alınan Van Hiele Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi kullanılabilir. Eğer öğrenciler ilgili gelişme düzeyine gelmeden konuyu öğrenirlerse bilgiyi ezbere akıllarında tutabilmekte ancak kullanıma aktaramamaktadırlar. Bu nedenle öğretmenin bu düzeyleri bilmesi uygun öğretim etkinlikleri düzenleyebilmesi bakımından önemlidir (Altun, 2012). Van Hiele düzeylerinin temel özelliklerine göre; bir öğrenci ancak belli bir düzeydeki anlamalarını gerçekleştirmişse diğer düzeye geçebilmektedir. Ayrıca öğrencinin bir düzeyden diğer bir düzeye geçişi doğal bir süreç değildir ve öğretimin konusuna, niteliğine ve öğretim yöntemlerine bağlıdır. Öğrencinin yaşına veya Piaget'nin zihinsel gelişim stratejilerine bağlı değildir. Bu yüzden ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi ile lise ikinci sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilir. Öğrencilerin sahip olduğu deneyimler ileri düzeylere geçmelerine olanak sağlamaktadır. Her düzeyde kendine ait dil sembolleri ve bu semboller arası ilişkiler vardır. Bir şeklin birinci düzeyindeki tanımı ile ikinci düzeyindeki tanımı farklıdır. Örneğin; bir dikdörtgen aynı zamanda bir paralelkenardır; birinci düzeyindeki bir öğrenci bunun ne anlama geldiğini anlamazken, ikinci düzeyindeki öğrenci kolaylıkla anlamaktadır. Bir öğrencinin bulunduğu düzeyle, öğretimin yapıldığı düzey farklıysa, öğrenme ve başarı gerçekleşmez. Öğretmenin kullandığı öğretim materyalleri, işlenen konuda kullanılan kelimeler vb. öğrencinin düzeyinden daha yüksek düzeyde ise, öğrenci kullanılan dil terminolojisini anlayamaz. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirel düşünmeye, tartışmaya

ve bir sonraki düzeydeki konularla etkileşime yönlendiren bir eğitim, öğrencilerin buldukları düzeylerdeki gelişimlerine ve sonraki düzeylere daha hızlı bir şekilde geçişlerine yardımcı olacaktır (Usiskin, 1982). Bu nedenle öğretmenin geliştirilen öğretim tasarımının başarıya ulaşmasını sağlamak için öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini bilmesi, gerekirse kullanılan dili en düşük öğrenci seviyesine göre indirilmesi gereklidir.

Bunun yanında çevrim içi ve çevrim dışı pek çok uygulamanın yer aldığı ve farklı BİT araçlarının kullanılabileceği öğretim tasarımında öğrencilerin öğrenme ortamına ayak uydurması önemlidir. Bu nedenle öğrencilerin bilgisayar kullanma becerileri göz önüne alınmalıdır. Öğrenciler ilkokulda ve 5. sınıfta Bilişim dersi aldıkları için bilgisayar kullanma bilgisine sahiptirler. Ayrıca 2011–2012 eğitim öğretim yılından itibaren ülkemizde uygulanmaya başlanan FATİH Projesi (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) ile önce ortaöğretim kurumlarına sonrasında ise ortaokullara etkileşimli tahta kurulumu gerçekleştirilmiş ve bu süreç tamamlanmıştır (Arslan, 2016). Bu nedenle öğrenciler etkileşimli tahta kullanma becerisine de sahiptirler. Bunun dışında öğretim tasarımında kullanılması hedeflenen BİT araçlarının kullanımı için herhangi bir eğitim gerekli olup olmadığı öğretmen tarafından tespit edilmeli ve gerekirse öğrenciler bu konuda eğitim almalıdır.

Uygulamaya geçilmeden önce öğrenenlerin istenen teknolojik ön koşul becerilerini kazanması önemlidir. Bu doğrultuda seçilen konu ve tasarımın gerektirdiği teknolojik alt yapının ön koşullarına sahip olan öğrenciler ile ikinci basamağa geçilebilir (Yanpar-Yelken, Sancar-Tokmak, Özgelen ve İncikabı, 2013).

Öğrenmede önemli olarak görülen ve kavramların öğrenilmesinde zorluklara neden olabilen bazı faktörler söz konusudur. Kavramların öğrenilmesine engel olan bu zorlukların başında kavram yanılgıları gelmektedir (Ay ve Başbay, 2017). Öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları epistemolojik nedenler, psikolojik nedenler ve pedagojik nedenler olmak üzere üç temel sebepten kaynaklanabilir. Epistemolojik nedenler, öğrenilen kavramın doğasından kaynaklanır, psikolojik nedenler ise biyolojik, bilişsel ve duyuşsal boyutları içerir. Pedagojik nedenlerin başında ise öğretim sürecinde kullanılan öğretim modelleri ve bu modellerin uygulanma biçimleri, konuların işleniş sıraları, öğretmenin kullandığı metaforlar ve analogiler gibi faktörler yer almaktadır (Özdemir, Bayraktar ve Yılmaz,

2017). Kavram yanlışlarının giderilmesinde, öğrencilerin kavram yanlışsı fark edildiğinde onlarla bunun yanlış olduğu konusunda sorgulama temelli tartışılarak kendilerini fark etmelerinin sağlanması etkili bir yöntem olarak görölmektedir. (Ural, 2017). Bu nedenle kavramların öğrenilmesinde öğretim sürecinde yaşanabilecek problemlerin fark edilebilir olması için pedagojik kavram yanlışlarının öğretmenler tarafından bilinmesi önemli görölmektedir.

Öğrenciler hacim konusu ile ilgili önceki yıllardan sahip olmaları gereken kazanımlarda çeşitli kavram yanlışlarına sahip olabilirler. Ya da ilgili kazanıma yönelik olarak gerçekleştirilecek öğretim uygulamaları sırasında kavram yanlışları ortaya çıkabilir. Literatürde bu kazanımlar ve hacim konusundaki kavram yanlışları hakkında bilgi sahibi olmak, bu yanlışların giderilmesi ve oluşmasını engellemek için öğretmenlerin nasıl tedbirler almaları gerektiği konusunda onlara yol gösterici olması bakımından önemlidir (Dağlı, 2010).

Bu doğrultuda konunun ön koşul kazanımları ve konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelenmiş ve aşağıda sıralanan kavram yanlışlarının var olabileceği tespit edilmiştir (Altun, 2012; Van De Walle vd., 2014; Ural, 2017):

Dikdörtgenin alanı konusunda öğrenciler;

- Çevre ile alanı karıştırabilirler. Bu durum genellikle kavramsal temelleri olmadan formüllere yapılan aşırı vurgudan kaynaklanmaktadır.
- Doğru parçası gibi doğrusal bir birimle alan ölçümü yapılabileceğini düşünebilirler.
- Alan ölçmek için eş birimler kullanma ihtiyacı hissetmeden farklı büyüklüklerdeki birimlerle ölçme yaparak sonucu sanki tek bir birim kullanarak bulmuş gibi ifade edebilirler.
- Alanı ölçölmek istenen bir dikdörtgenin birim karelerle kaplanması eyleminde, görsel boyuta takılarak ve bu durumu bir yapboz gibi düşünerek bu eylemin aslında bir düzen içinde yapıldığına ve sayma, yineleme gibi matematiksel eylemler gerektiğine odaklanamayabilirler.
- Birim kareyi alan için bir birim olarak düşünemeyebilirler.
- Bir şeklin parçalarına ayrılıp, aynı parçaların tekrar kullanılmasıyla oluşturulan yeni şeklin alanının değiştiğini düşünebilirler.

Prizmalar konusunda;

- Öğrenciler prizmaları tanımayabilirler. Bir prizmayı tanıtmamanın en iyi yolu öğrencilerin kapalı haline bakarak açık şeklini çizmeleri ve sonra kesip açmak suretiyle elde ettikleriyle şekil ile çizdiklerini karşılaştırmalardır.

Hacim konusunda öğrenciler;

- Alan ölçümünde de belirtildiği gibi doğrusal bir birimle hacim ölçümü yapılabileceğini düşünebilirler.
- Hacim ile kütleyle birbirine karıştırabilirler.
- Hacim formülünü tüm katı cisimlere yanlış genellemler. Bu durumun temelinde formülün arkasındaki matematiksel yapı bilinmeden sadece ezberlenmesi yatmaktadır.
- Birim küplerden oluşan bir cismin içerdiği birim küp sayısını bulurken sadece görünürdeki küpleri sayarak hacim hesabı yapabilirler.
- Bir cismin hacmi ile bu cismin parçalanmış halinin hacminin farklı olacağını düşünebilirler.

Yukarıda belirtilen kavram yanlışlarından formüllerin öğretilmemesi gerektiği gibi bir sonuç çıkarılmamalıdır. Aksine temel kavramlar oluştuktan sonra kavramsal bilgilerden hareketle formüllerin geliştirilmesi anlamlı öğrenme bakımından yararlıdır (Ural, 2017). Formüllerin nereden geldiğini anlayan öğrenciler onları kolaylıkla hatırlar ve bu yolla birimlere fiziksel anlamda ihtiyaç duymadıkları için matematiksel yöntemlere olan inançları gelişir. Ezbere kullanılan formüller ise bu avantajların hiçbirini sağlamaz (Van De Walle vd., 2014).

4.1.1.2.3 Öğrencilerin Kültürel Gelişim Özellikleri

Öğretim planlanırken öğrencilerin yaşadığı çevre ve kültürün özellikleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü öğretim ilkelerinden biri olan yakından uzağa öğretim ilkesine göre öğrenme faaliyetleri yaşantı, yer ve zaman açısından yakın konu ve ilgilerden başlamalı ve sonra uzağa yönelmelidir.

Öğretim sürecinde kullanılacak problemlerin konusunun öğrencilerin yaşadığı çevre ile uyumlu olması önemlidir. Bu sayede öğrenci kendisi için anlamlı bir problem durumu ile karşılaşacak ve öğretimin içeriğinden kopmayacaktır. Bu unsur BİT-SPM modelinin ilk basamağı olarak kabul edilmektedir. Sistematik Planlama Modeli problemlerin adres gösterilmesiyle açıklanan problem durumuyla başlamaktadır. Problem durumu hedef kitleye uygun değil ise öğrenciler problemi özümseyememektedir. Problem durumunun tespitinin yapılması BİT entegrasyon planının hazırlanmasında başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir (Wang ve Woo, 2007). Bu nedenle öğretim tasarımının geliştirme bölümünde değinilecek problem, öğrencinin kültürel özellikleriyle uyumlu olacak şekilde belirlenmiştir.

4.1.1.2.4 Öğrencilerin Duyuşsal Gelişim Özellikleri

Bir öğrencinin bir derse yönelik duygusal eğilimleri o öğrencinin duyuşsal özellikleridir. Duyuşsal giriş özellikleri ilgiler, tutumlar ve kendi kendine görüşlerin karmaşık bir bileşimi olarak algılanabilmektedir (Bloom, 1995).

Bloom'un taksonomisine göre öğrenmenin farklı tipleri açıklanırken bilişsel öğrenme alanlarının bilgi, olgular, anlama, karşılaştırma, problem çözme ve biliş ötesi gibi becerilerden oluştuğu ifade edilmiştir. Duyuşsal alan öğrenmelerinin ise duygular, hisler, tutumlar, değerler, ahlak, etik ve kişisel gelişim öğelerinden oluştuğu belirtilmektedir. Tutum, benlik saygısı, kaygı, güdü, ilgi, özyeterlik, motivasyon gibi duyuşsal özellikler, duyuşsal öğrenme açısından önemlidir. Bireyin içinde bulunduğu duruma bağlı olarak, bu özellikler, öğrenmeyi olumlu ya da olumsuz etkileyebilir. Öğrencinin davranışlarını yönlendiren duyuşsal özellikler, etkin ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesinde belirleyicidir ayrıca bilişsel hedeflerin gerçekleşmesi için bir araç olarak düşünülmektedir. Her ne kadar duyuşsal davranışların ölçülmesinde geliştirilmiş ölçekler kullanılsa da gelişmesi için süreç gerekli olduğundan ölçülmesi zor olarak görülmektedir (Özden, 2003).

Yapılandırmacı ortamda öğrenenlerin kazandığı en önemli duyuşsal ürünler öğrenmekten zevk alma, sorumluluklarını yerine getirme, etkinliklere katılma, etkili bir iletişim kurma, görüşlerini arkadaşlarıyla paylaşma, arkadaşlarının öğrenmesine

yardımcı olma, arkadaşlarına saygı duyarak onları kabullenme, kendisine güven duyma ve sınıfa uyum sağlama olarak söylenebilir. Öğrencilere sağlanan yapılandırmacı ortamın onların derse olan ilgilerini arttırdığı, dersten zevk almalarını sağladığı ve öğrenmelerini olumlu olarak etkilediği bilinmektedir. Bununla birlikte özellikle öğrencilerin ön bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantı kurma, diğer bireylerin görüşlerini inceleme, gerçek yaşamla bağlantı kurma gibi özellikleri göz önüne alındığında bilişsel öğrenme açısından daha anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlandığı belirlenmiştir (Gömleksiz ve Kan, 2012).

Bu çalışmada geliştirilen öğretim tasarımının uygulaması öncesi ve sonrasında öğrencilerin derse karşı tutumu, kullanılan BİT araçlarına yönelik motivasyonu, derse yönelik görüşleri duyuşsal özellikler olarak belirlenmiştir.

4.1.1.3 Öğretim Ortamı Analizi

Teknolojinin bir lüks olmadığı, yaşamın bir parçası haline geldiği günümüzde teknolojinin entegre edildiği öğrenme ortamlarının dinamiklerinin doğru tespit edilmesi gerçekleştirilecek öğretim uygulamalarının başarısı ile doğrudan ilişkilidir. Öğrenme ortamı öğrencilerin yeni bilgileri tekrarlı ve çok yönlü olarak özümseme fırsatları sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır. Bilgisayar gibi çeşitli teknolojilerin öğretim sürecinde kullanımı, düşünme, problem çözme ve öğrenme sırasında öğrencilerin bilişsel güçlerini geliştirme gibi pek çok faydalar sağlamaktadır. Buna karşın eğitim kurumları içinde, teknolojideki miktar, kalite ve uzmanlık yetersiz görülmektedir. Öğrenciler, sadece onlara öğretmek için değil, öğrenmelerine yardımcı olacak öğrenme ortamlarının sağlanmasıyla öğrenebilirler (Gilakjani vd.,2013).

Bu perspektif yapılandırmacı prensiplerin öğrenmeye uygulanması ile teknoloji entegrasyonunun aynı çizgide gittiğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda öğretim uygulamalarının geliştirilmesinde teknolojinin potansiyelini anlamak için yapılandırmacılığın sınıf uygulamalarına olan etkisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve yapılandırmacı stratejilerin etkili teknoloji entegrasyonu sağlamada etkili olduğunu ortaya koymuştur (Brush ve Saye, 2000; Nanjappa ve Grant, 2003; Venkatesh, Rabah, Fusaro, Couture, Varela ve Alexander, 2016; Irby, 2017). Bu

nedenle teknoloji entegrasyonunu tartışırken kullanılan en yaygın pedagoji yapılandırıcılık olarak görülmektedir. Yapılandırıcılar, bir öğrencinin ön bilgi ve anlayışına dayanarak bilgi birikimine olanak tanıyan özgün öğrenme etkinlikleri ile yeni bilginin elde edildiğine inanmaktadır (Papert, 1980). Öğrencilerin konuyla ilgili daha derin bir anlayış kazanmaya başladığı problem çözme bilgi oluşturmaktır. Bu doğrultuda sınıfta kullanılan yenilik teknolojileri ve bilgisayarlar bu tür öğrenmeyi sağlayabilir (Irby, 2017). Maddux ve Johnson (2006) teknoloji entegrasyonunu Tip I ve Tip II kullanımı olarak iki gruba ayırmıştır. Buna göre teknolojinin Tip I kullanımı; teknolojinin, öğrenme ya da öğretimde bilgiyi aktarmada hızlı bir araç olarak kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Yani öğretmenlerin sınıfta kullanılacak teknolojileri tasarlarken amacı öğrenilecek bilgiyi öğrencilerine aktarmak ve yardımcı araç olarak kullanmaktır. Tip II kullanımı ise; öğrencilere yeni ve daha iyi öğretim yöntemleri sunmak için bilgisayarlar kullanımınıdır. Öğrenci etkileşimdeki en önemli aktördür ve ekranda ne olduğunun birincil denetleyicisidir. Problem çözme ve diğer düşünme becerileri üzerinde durulur ve bilgisayar bilişsel süreçlere yardımcı olacak bir araç olarak kullanılır. Tip II kullanım örnekleri programlama, simülasyon ve kelime işlemedir. Bu yaklaşım öğrenci merkezliliği yansıtır. Öğrenci aktif olarak öğrenmesini yönetir ve öğrendiklerini teknoloji kullanarak yansıtır. Öğretmen sadece öğrencilerin öğrenmeleri için teknolojik bir çevre tasarlar. Bu yaklaşım öğrenci merkezli öğrenme-öğretme stratejileri ile tutarlılık göstermektedir (Tezci, 2016).

Bu doğrultuda öğrenci merkezli yaklaşımlardan olan yapılandırıcılığa yönelik öğretim stratejilerinin teknolojiyi entegre etmede Tip II perspektifinde büyük etkisi olması (Duffy ve Cunningham, 1996) nedeni ile Sistematik Planlama Modeli ve ADDIE modeli çerçevesinde tasarlanan öğretim tasarımında yapılandırıcı perspektif etkili teknoloji entegrasyonunu sağlamak açısından temel alınmıştır. Bu kapsamda öğrenme ortamı yapılandırıcı öğrenme ortamının özellikleri dikkate alınarak düzenlenecektir.

Yapılan çalışmalar eğitim ortamında kullanılan çok sayıda çevrimiçi ortam ve teknoloji tabanlı projeler, yapılandırıcı teorinin eğitim pratiğine etkili bir şekilde rehberlik edebileceğini göstermektedir. Bir çok yazılım öğrencilerin çeşitli yapıtlar tasarlayıp oluşturabilmelerine, simülasyonları keşfedebilmelerine, multimedya sunumlarında problem çözebilmelerine, sanal dünyalarda deney yapabilmelerine,

web siteleri veya robotik yapıları araştırabilmelerine imkan sağlayarak yapılandırmacı stratejileri kullanabilme imkanı sağlamaktadır. Bu karmaşık, işbirlikçi ve otantik projeler, öğrencilerin öğrendikleri ve anladıkları yolları onlara sunmaktadır. Bu tür aktiviteler, bilgiyi kelime işlemciye kopyalayarak zihin depolamayı en aza indirmekten ziyade öğrenme fırsatlarını en üst düzeye çıkarmaktadır (Gilakjani vd., 2013). Teknoloji, öğrenciler ile etkileşimli olan tasarımlar ve ortamlardır. Bu öğrenme ortamları, öğrenmeleri oluşturabilecek öğrencilerin kendi bilgisini inşa edebileceği birlikte çalışma ve problem çözme fırsatı sağlayan araçlar içerirler (Hannafin ve Hill, 2002). Bu doğrultuda bu çalışmada tasarlanan öğrenme ortamının yapılandırmacı öğrenme ortamlarının da hedefi olan öğrencilerin ön bilgilerine dayalı olarak hedef analizinde belirlenen kazanımlara ulaşmaları için sıralı bir öğrenme ortamı tasarlamak yerine öğrencilere deneyimler yaşatmayı amaçlamaktır. Bu nedenle oluşturulacak öğrenme ortamının analizi yapılırken okul sisteminin, öğretmen özelliklerinin, okuldaki teknolojik donanım ve yazılımın, mevcut araç-gereçlerin ve sınıf düzeninin öğretim ortamına uygun olup olmadığının analizi (Özdemir ve Uyangör, 2011) konusunda aşağıda belirlenen kriterler göz önüne alınmıştır.

Yapılandırmacı bir öğrenme kuramına uygun olarak geliştirilen öğrenme ortamlarında öğrenmenin gerçekleşebilmesi için beş temel unsur öne çıkmaktadır (Driscoll, 1994). Bunlar; i. Öğrenme ortamının öğrenci merkezli olması, ii. Öğrencilerin günlük hayat ile ilgili bir problem durumu ile karşılaşması ve bu problemi çözmeleri için fırsat sağlanması iii. Öğrenme sürecinde ihtiyaç duyulacak farklı yöntem ve tekniklere yer verilerek anlamının gerçekleşmesinin sağlanması iv. Öğrencilerin sosyal etkileşime girmelerinin sağlanması, v. Öğrencinin ne bildiğini fark ederek bilgisini savunabileceği bir ortam oluşturulması.

Yapılandırmacı öğrenme ortamının özellikleri ve kullanılacak teknolojik araçların özellikleri göz önüne alınarak belirlenen öğrenme ortamının temel özellikleri şunlardır:

- Öğrenme ortamında öğrenci merkezli demokratik bir öğrenme ortamının kurulması sağlanmalıdır.
- Öğrenme sürecine konu ile öğrencinin bağlantısını sağlayacak ve bireysel yaşantı imkanı verecek günlük hayat problemi ile başlanmalıdır.

- Öğrencinin sosyal çevre ile etkileşimi ön plana çıkartılmalı, bu doğrultuda grup halinde çalışmalar yapılabilecek fiziksel koşullar ve oturma düzeni sağlanmalıdır.
- Yapılandırmacı öğrenme kuramı içerisinde öğrencinin bilgisini yapılandırmasında ona yardımcı olacak yönlendirilmiş keşif yada 5E öğrenme döngüsü modeli gibi çeşitli yöntem ve stratejilere yer verilmelidir.
- Yapılandırmacı yaklaşımda zaman ve mekan bağımsızlığı söz konusudur. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenciler yalnızca belli bir yerde yada sürede öğrenmeleri kısıtlanamaz (Brooks ve Brooks, 1999). Öğrencilere iyi öğrenmeleri için mekanlar sunulmalıdır. Teknolojinin Tip II bağlamında öğrencilerin birebir öğrenmesine fırsat verecek biçimde kullanılmasını ve ilgili teknolojilerin öğrenme ortamından çekilmesi durumunda dersin işlenememesini temel alan bu tasarımda öğrenme ortamı belirlenen kazanım çerçevesinde seçilecek teknolojik kaynaklar ve imkanlar doğrultusunda sınıf, bilgisayar laboratuvarı ya da okul koridorları olarak düşünülebilir. Sınıf düzeni öğrencilerin çalışmalarını birlikte yürütebileceği küme düzenini içeren şekilde tasarlanabilir.
- Öğrencilerin oturma planı, daire düzeni diğer bir adıyla U düzeni şeklinde olması önerilir. Çünkü böyle bir sınıfta öğretmen öğrencilerin tümüyle ve öğrenciler de birbirleriyle rahatlıkla etkileşim kurabilmektedir. Öğrencilerin tamamının konuşma, tartışma ve kendini gösterebilme fırsatı vardır. Böylece öğretim daha kolay ve etkili yapılmaktadır (Yücel, 2008).
- Öğrenme ortamının fiziksel özellikleri itibariyle öğretim materyallerinin sorunsuz kullanımının sağlanması için etkileşimli akıllı tahta, internet erişimi, bir yada iki öğrenciye en az bir tane olacak biçimde temin edilecek bilgisayar ya da tablet, artırılmış gerçeklik materyalleri kullanılacaksa bu uygulamalarla uyumlu panolar düzenlenmelidir. Bu kapsamda okullarda var olan teknolojik donanım ve yazılım FATİH projesi kapsamında her okula sağlanan etkileşimli tahta ve internet alt yapısı ile bilgisayar laboratuvarları sayesinde belirlenen kriterlere göre yeterli görülmektedir. Bunun yanında bilgisayarlarda donanım olarak kulaklık ya da hoparlör mutlaka bulunmalıdır. Bilgisayar programlarında hazırlanan etkinlikler ve materyaller ders öncesinde tüm bilgisayarlara yüklenmiş olmalıdır. Öğretmen, etkileşimli

tahtada bulunan Fatih Projesinin resmi yazılımı olan AntropiTeach programını etkin bir şekilde kullanabilmelidir. Çünkü bu program ile çeşitli dokümanlar üzerinde işaretlemeler yapılabilir, yapılan çalışmalar video olarak kaydedilip sonrasında öğrencilere gönderilebilir (Arslan, Pala, Battal ve Özdiç, 2017).

4.1.1.4 Kaynak Analizi

Bu aşamada öğretimde kullanılacak kitap, eğitim yazılımı gibi materyallerin tespit ve analizi yapılır (Korkusuz, 2007). Analiz basamağının kaynak analizi aşaması BİT-SPM modelinin üçüncü aşaması olan “Gerekli teknolojik kaynakların belirlenmesi” ile örtüşmektedir. BİT-SPM modelinin “Teknolojik kaynaklar” aşaması öğrenme sürecinin en verimli şekilde gerçekleştirilmesi için kullanılacak her türlü yazılım ve donanımın belirlenmesini içermektedir (Wang ve Woo, 2007). Bu kapsamda ADDIE modelinin “Kaynak Analizi” aşaması ile BİT-SPM modelinin “Teknolojik kaynaklar” aşaması birlikte değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda belirlenen kaynaklara ilişkin açıklamalar aşağıda sıralanmıştır.

- Öğretim süreci için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenen ve 2018-2019 eğitim öğretim yılında 6. sınıf seviyesinde ilk kez kullanılacak olan 2018 Matematik Dersi Öğretim Programına uyumlu Matematik ders kitabı kaynak olarak kullanılabilir. Bu çalışmada MEB 6. Sınıf Matematik ders kitabı ve Eğitim Bilişim Ağında yer alan içerik ve uygulamalar dikkate alınmıştır.
- Öğretim sürecinde kullanılacak dijital materyallerin maliyetlerinin olmamasına ve ücretsiz kullanım imkanı sağlamasına dikkat edilmiştir. Bu kapsamda ücretsiz kullanım imkanı sunan web 2.0 araçları, dinamik geometri yazılımları, video hazırlama programları, Fatih Projesi kapsamında okullarda ücretsiz kullanımı sağlanan etkileşimli tahta ve EBA temel kaynaklar olarak tespit edilmiştir.
- Eğitim Bilişim Ağı yani kısaca EBA, bilgi teknolojileri araçlarını kullanarak etkili materyal kullanımını destekleyip teknolojinin eğitime entegrasyonunu sağlamayı amaçlayan MEB tarafından geliştirilmiş bir çevrimiçi sosyal

eğitim platformudur. Bu platforma MEB haricinde gönüllü eğitim kuruluşları, öğretmenler ve öğrenciler de içerik ekleyebilmektedirler. Böylece oluşan zengin kaynak arşivinde her sınıf seviyesine uygun, kontrolden geçmiş, güvenilir ve doğru e-içerikler bulmak mümkün olmaktadır. EBA’da bulunan etkileşimli alıştırmalar ile konu öğretimi ya da öğrenci değerlendirmesi yapılabilir. Öğretmenler öğrencilere çeşitli görevler göndererek bunların takibini yapabilir. Ayrıca Duvarım bölümünde öğrencilerin tartışabileceği ve görüşlerini belirtebileceği haberler, etkinlikler ya da sorular paylaşılabilir (İnce, 2018).

- Bunun yanında Khan Academy, kullanılabileceği düşünölen bir diğer kaynak olarak tespit edilmiştir. Amerika’da Ulusal Teknoloji Eğitim Derneği(ITEA), teknolojinin dünya çapında yaygınlaşmasıyla 1994 yılında okul çağındaki tüm çocukları kapsayan ve 2006 yılında ise Salman Khan tarafından kurulan Khan Academy dünyanın en önemli ücretsiz bir eğitim portalıdır. Bu kapsamda gelişen portal Türkçe dahil 40 dile çevrilmiştir. Khan Academy, öğrencilere sınıf içinde ve dışında kendi hızlarında eğitim almalarını sağlayan pratik alıştırmalar, eğitici videolar ile kişiselleştirilmiş bir eğitim panosu sunmaktadır. Matematik, fen, bilgisayar programlama, tarih, sanat tarihi, ekonomi gibi pek çok disiplini içermektedir. Etkileşimli teknolojik kaynakları kullanarak anaokulundan üniversiteye öğrencilere rehberlik etmektedir. Ayrıca NASA, Modern Sanatlar Müzesi, California Bilimler Akademisi ve MIT gibi kurumlarla da ortaklık kurarak özel içerikler geliştirmektedir (Goldberg ve LaMagna, 2012). Discovery Education ise ABD’de kırsal okul bölgelerindeki öğrencilere eşit öğretim fırsatı sunan bir eğitim platformudur. İçeriğinde; interaktif dijital ders kitapları, ilgi çekici programa uyumlu içerikler, ölçme değerlendirme materyalleri, öğrenme toplulukları yer almaktadır.
- Kullanılabileceği tespit edilen bir diğer dijital kaynak ise Colorado Üniversitesi tarafından geliştirilen PhET "Physics Education Technology (Fizik Eğitim Teknolojisi)" uygulamasıdır. Öğretim ve öğrenmede yararlanılabilecek, fizik, kimya, matematik ve diğer bilimler için araştırma tabanlı interaktif bilgisayar simölasyonları içermektedir. "http://phet.colorado.edu" adresinden ulaşılan PhET simölasyonları çevrimiçi

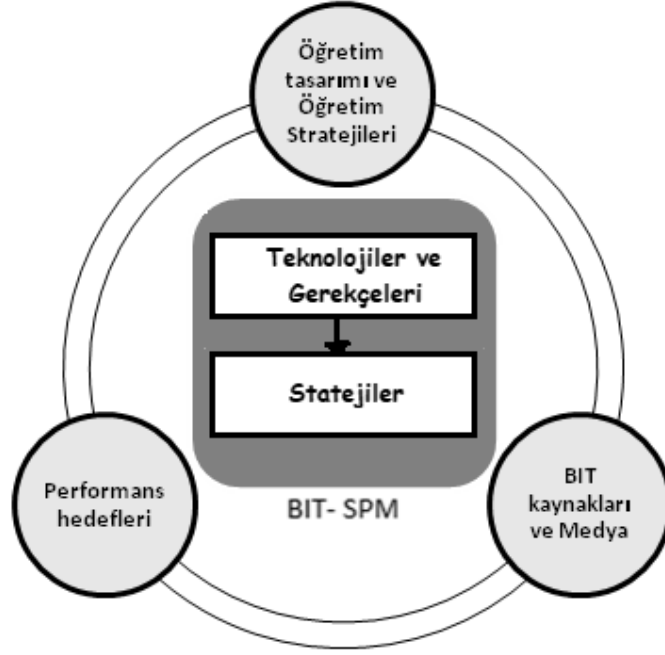
çalıştırılabilir veya PhET web sitesinden ücretsiz indirebilir. Simülasyonlar etkileşimli ve animasyonludur (Wieman, Adams ve Perkins, 2008).

- Matematik eğitiminde uluslararası düzeyde kabul gören bir merkez olan “National Council of Teachers of Mathematics” (NCTM)’nin belirlediği okul matematiğinin genel prensip standartlarına göre geliştirilen (Umay, Çıkla ve Duatepe, 2006) ve tüm öğrencilerin matematik öğrenimini destekleyen içeriklerin yer aldığı kaynaklar ve materyaller sağlayan çevrim içi eğitim portalı “illuminations.nctm.org” diğer bir kaynak olarak belirlenmiştir (NCTM, 2000).

4.1.2 Tasarım

ADDIE modelinin tasarım aşamasında yapılması beklenenler BİT-SPM modelinde yer alan “Teknolojiler ve gerekçeleri” ile “Stratejiler” aşamalarında yapılması beklenenlerle uyumaktadır. BİT-SPM modeline göre “Teknolojiler ve gerekçeleri” aşaması seçilen teknolojilerin tercih edilme nedenleri, BİT kaynaklarının hedefleri destekleyip desteklemediğinin incelenmesi, motivasyonu yükseltme ve öğrenmeyi artırma üzerindeki etkisi, yenilikçi öğretim yaklaşımlarını destekleyip desteklemediği gibi konulara yönelik değerlendirmeleri içermektedir. “Stratejiler” bölümündeysen hangi BİT araçlarının nasıl kullanılacağı bu araçların öğretime hangi öğretim strateji ve yöntemlerle entegre edileceği gibi konuların açıklanması beklenmektedir. (Wang ve Woo, 2007).

ADDIE modelinin tasarım basamağı ve BİT-SPM modelinin “Teknolojiler ve gerekçeleri”, “Stratejiler” basamaklarının bütünleştirilmesine yönelik şema Şekil 4.2’de verilmektedir.



Şekil 4.2: Öğretim tasarımının tasarım basamağı.

4.1.2.1 Öğretimin Tasarımı ve Öğretim Stratejileri

Hedef analizi basamağında öğretim programı kapsamında belirlenen kazanım çerçevesinde geliştirilen tasarımda etkili teknoloji entegrasyonunun sağlanması, seçilen teknolojik araçların öğrencilerin öğrenme sürecinde kendi öğrenmelerinin öznesi olmalarını sağlaması, BİT kaynaklarının Tip II kullanımı çerçevesinde öğretim sürecinde işe koşularak öğrenci merkezli, bir öğrenme ortamının oluşturulması amacıyla yapılandırmacı yaklaşımın öğretim sürecine adaptasyonunu sağlamak için geliştirilen modellerden olan 5E öğrenme döngüsü modeli çerçevesinde dersin akışının hazırlanması planlanmıştır.

Yapılan çalışmalar doğrultusunda öğrenciyi içeren deneyimler yaratma ve bu deneyimleri anlamlandırmak için gerekli olan bilimsel modellerin kendi düşünceleriyle açıklanmasını sağlama, değerlendirme, iletişim kurmalarını sağlama, yapılandırmacı öğretimdeki zorluk olarak açıklanmaktadır (Akinbobola ve Afolabi, 2010). Yapılandırmacı öğretim, bağımsız bir öğrenme, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme odaklıdır. Yapılandırmacı öğretim becerileri, bilgi edinme ve

bilginin pasif olarak alınmasıyla değil, bilgi edinme, bilgi ve öğrenim yoluyla öğrencilerin aktif katılımını içerir.

Yapılandırmacı öğretimde öğretmen rolleri, öğrencilerin sorumlu, özerk olmaya teşvik edildiği ve her bir bilimsel kavramın kendi anlayışlarını inşa ettiği öğrenmenin kolaylaştırıcısı olarak hizmet etmektir. Bu nedenle, faaliyetler öğrenen merkezli, demokratik ve etkileşimlidir. Yapılandırmacı sınıfta, öğretmen öğrencilere gözlemlene, ölçme, sınıflandırma, iletişim kurma, çıkarım yapma, sayı kullanma, alan/zaman ilişkisi kullanma, sorgulama, kontrol etme ve manipüle etme, hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına olanak veren deneyimler sunar ve sağlar. Ayrıca öğrencilerden operasyonel olarak deneyimlerini tanımlamaları, modelleri formüle etmeleri ve verileri yorumlamaları beklenir. Ancak kimi zaman öğrenciler kendi başlarına farklı genellemeler yaparak beklenen bilgi durumundan farklı bir sonuca ulaşırlar. Bu doğrultuda öğretmenin bir motivasyon aracı olarak hareket ettiği, öğrencilerin öğrenmesine rehberlik edeceği ve zorlukların üstesinden gelmesine yardımcı olduğu bir ortam yaratmak için öğrencilerin bilgi kaynaklarına yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda öne sürülen yaklaşımlardan birisi “Yönlendirilmiş keşif yaklaşımı”dır (Udo, 2010). Yönlendirilmiş keşfetme, öğrenci merkezli ve görev tabanlı yaklaşımları birleştiren didaktik bir yapıya sahiptir. Geleneksel öğretime zıt bir felsefe içerisinde olan yönlendirilmiş keşfetme buluş yolu ile öğrenme yöntemi ve sosyal yapılandırmacı felsefeye dayanan bir yapıya sahiptir. Öğretim sürecinde eğitimciler, rehber sorular yardımıyla öğrencilerin kuralları ve fikirleri keşfetmesini sağlayıcı grup çalışması ortamlarını dizayn ederek, öğrenenin sorunları çözmesine izin verirler. Keşfetme yönteminde kısıtlı miktarda yönlendirme uygulanırken yönlendirilmiş keşif sürecinde öğrencilere öğretmenin rehber soruları ve geribildirimleri ile problem çözme ve genellemeleri oluşturma imkanı sunulur.

Yapılandırmacı öğrenme anlayışı temel alınarak geliştirilen öğretim tasarımında öğrencilere bireysel yaşantıları doğrultusunda genelleme yapma fırsatı verme, öğrencilerin bilimsel modeller ve deneyimleri kendi düşünceleriyle açıklamasını sağlamada doğru öğretmen rehberliğini sağlama düşüncesi ile yönlendirilmiş keşfetme yaklaşımını temel alan çalışma yapıları geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Ayrıca sosyal yapılandırıcılık perspektifinin temel alındığı tasarımda grup çalışmaları, işbirlikli öğrenme, problem çözme gibi yöntem ve stratejiler tercih edilmiştir. Seçilen BİT araçları ve 5E öğrenme döngüsünün girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamakları çerçevesinde hazırlanan çalışma yaprakları, dijital materyaller, dinamik uygulamalar, videolar, değerlendirmeye yönelik etkileşimli uygulamalar geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerik Moodle ÖYS'ye eklenerek çevrimiçi ortama aktarılması sağlanmıştır.

4.1.2.2 Performans Hedefleri

Geliştirilen öğretim tasarımı ile öğrencilerin öğretim içerisine aktif olarak katıldıkları ve kendi deneyimlerini gerçekleştirdikleri, teknolojik araçların bilgiyi oluşturmak amacı ile kullanıldığı bir ortam sunulması planlanmıştır.

Analiz basamağında duyuşsal özellikler olarak belirlenen BİT araçlarına yönelik motivasyon, derse yönelik görüşler, matematik dersine yönelik tutum ile bilişsel olarak kazanıma ulaşılma düzeyi, başarı ve kalıcılık düzeyleri performanslar olarak belirlenmiştir. Bu performanslarda BİT kullanılarak yürütülen öğretim öğrenme süreçlerinde öğrencilerin başarı ve motivasyonlarının artması, tutumlarının olumlu yönde değişiminin gözlenmesi ve öğretim sürecine yönelik görüşlerinin olumlu olması performans hedefleri olarak belirlenmiştir.

4.1.2.3 BİT Kaynakları ve Gerekçeleri

Öğretim tasarım sürecinde seçilen ve tasarlanan BİT araçlarının erişilebilir, öğretmen ve öğrenci tarafından kolay kullanılabilir, belirlenen kazanım içeriği ve öğrenci düzeyi ile uyumlu olması belirlenen teknolojilerin genel olarak seçilme gerekçeleridir.

- 2005 yılında başlanan FATİH projesi ile uygulamanın gerçekleştirilebileceği ortam olarak bilgisayar laboratuvarı seçilmiştir. Her öğrencinin tabletinin olmayabileceği ancak bilişim sınıfının her okulda yer alması nedeni ile bu

sınıf tercih edilmiştir. Bilişim teknolojileri sınıfları MEB tarafından düzenlenmekte, U biçiminde oturma planı olan sınıflarda etkileşimli akıllı tahta, internet erişimi ve bilgisayarlar yer almaktadır.

- Öğretim süreci sırasında öğretim uygulamalarını planlı bir yapıda öğrencilere sunmak, her öğrencinin teknolojik araç gereçlerin deneyiminden faydalanarak kendi bilgilerinin yapılandırmasını yapmasına fırsat vermek, bireysel değerlendirme imkanı sağlamak, süreç içinde ve sonunda değerlendirmeler yapmak ve verilecek geri dönütlerle öğrencilerin kendi ilerlemelerinin gözlemcisi olmalarını sağlamak için 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. Bu doğrultuda Moodle üzerine geliştirilen içerikler yüklenerek ders akışının planlı ve sistematik olmasına dikkat edilmiştir.
- Öğretim tasarımında etkileşimli tahta, bilgisayar, GeoGebra dinamik geometri yazılımı, web 2.0 araçları (dijital hikayeler, videolar, animasyonlar, oyunlar) gibi BİT kaynakları kullanılmıştır. Teknolojik materyallerin tasarlanmasında kaynak olarak kullanılan uygulamalardan bir diğeri de web 2.0 araçlarıdır. Web 2.0 kavramı; durağan, standart HTML yapısındaki klasik web ortamından sonra ortaya çıkan, kullanıcıların mevcut web içeriklerini üretebildiği ve değiştirebildiği, etkileşim oranı yüksek, paylaşım ve işbirliğini öne çıkaran, kullanıcı merkezli, yeni web ortamının tanımıdır. Bu teknolojiler eğitimcilerin de ilgi alanına girmektedir. Eğitimde kullanılabilen başlıca web 2.0 araçları; bloglar, wikiler, dosya paylaşım siteleri, sosyal etkileşim siteleri vb.dir (Deperlioğlu ve Köse, 2010). Bu araçlar ile kullanıcılar, bireysel olarak ya da dünya çapında diğer kullanıcılar ile işbirliği içinde metin, resim, videoların eklenebildiği ve sosyal ağlarda paylaşılabilen materyaller üretebilirler. Üretilen bu materyaller herkesin erişimine açık olduğu için sürekli yenilenebilir ve geliştirilebilir. Web 2.0 araçlarının erişimi kolaydır ve bu araçlar genellikle ücretsizdir (Horzum, 2010). Web 2.0 teknolojilerinin eğitim ortamında kullanılması; grup çalışması, etkili öğrenme, üst düzey düşünme, bilgi okur-yazarlığı, problem çözme, öğrenci ilgisini çekme, sorumluluk alma ve bireysel gelişim alanlarında olumlu katkısının bulunduğu literatürde belirlenmiştir (Karaman vd., 2008).

- Web 2.0 araçlarından olan Learningapps; learningapps.com adresinden ulaşılabilen, öğretmenlere çalışma yaprakları ve interaktif uygulamalar gibi materyaller ve bunları direkt olarak öğrencilerle paylaşma imkanı sunan bir web sitesidir. Bu sitede öğretmenler kendi materyallerini üretebilecekleri gibi dünyanın dört bir yanından araştırmacıların ve öğretmenlerin ürettiği materyallere de ulaşabilirler (Yüksel vd., 2016).
- Çalışmada kullanılması tercih edilen diğer bir program ise video hazırlama programlarından olan Microsoft Photo Story'dir. Bu program fotoğrafları, yazıları ve sesleri bir araya getirerek video haline getirme imkanı sunmaktadır (Özeskici ve İnce, 2016). Bu tür videolardan, öğrencilerde konu ile ilgili farkındalık sağlamada, öğrenimi desteklemede ve bilişsel yükü azaltmada faydalanılabilir. Microsoft Photo Story ücretsizdir, Türkçedir ve kullanımı kolaydır (Tatlı ve Aksoy, 2017). Ayrıca oluşturulan videolar mp4 formatında olduğu için Eğitimde Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi (FATİH) çerçevesinde öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulan Eğitim Bilişim Ağı'na (EBA) yüklenebilen video sürümlerine uygundur.
- GeoGebra, ilkokuldan üniversiteye kadar tüm eğitim seviyeleri için geometri, cebir, grafik, hesap tabloları ve istatistiği bir programda birleştiren dinamik bir matematik yazılımıdır (Yüksel vd., 2016). Daha birçok farklı dinamik geometri yazılımı bulunmasına rağmen GeoGebra eğitimciler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Fazla tercih edilmesinin sebeplerinden biri sadece geometri yazılımı olmayıp, geometriyle birlikte cebir, grafik, tablolar, 3D ve simülasyonu bir araya getirmiş olmasıdır (Açıkgül, 2017). Ayrıca ücretsiz bir yazılımdır, Türkçe versiyonu bulunmaktadır ve kullanımı kolaydır. Çalışması için yalnızca Java programı gereklidir ve tüm işletim sistemlerinde kullanılabilir. Dinamik çalışma sayfası oluşturmaya imkan verdiği için yazılımın yüklü olmasına gerek duyulmadan öğrencilere sunulabilir. Gönüllü Geogebra topluluğu sayesinde kullanıcıları arasında yardımlaşma imkanı sağlar (Kabaca vd., 2010b). Ayrıca GeoGebra yazılımı, basit bir ara yüze sahip olması; öğrencilerin uygulamada bulunan araçları etkin bir şekilde kullanarak, nesnelere sürükleyerek ve sürgüleri kullanarak matematiksel ilişkileri dinamik olarak keşfetmesine yardımcı olması; dinamik çalışma sayfalarında seçili araçların kullanılabilmesi sebebiyle 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 nedeni ile seçilmiştir (Ancsin, Hohenwarter ve Kovacs, 2011).

- Microsoft Office Excel programı, sahip olduğu, veri listeleme, veriler arası ilişki tanımlama ve bu ilişkilerden yeni veriler oluşturma gibi özellikleriyle matematik eğitiminde kullanmaya elverişli bir yazılımdır. Kolay hesaplama yapma, formüle etme ve grafikleme imkanı sağlar. Ayrıca çoğu bilgisayarda yüklü olduğu için kolay ulaşılabilir ve böylece hazırlanan materyaller sorun oluşturmadan kullanılabilir (Kutluca, 2013).

4.1.3 Geliştirme

Geliştirme aşamasında takip edilen süreçlere ilişkin aşamalar şunlardır:

1. Belirlenen kazanıma ulaşılması için öğrencilerin sahip olması gereken ön koşul kazanımlarını ölçen hazır bulunuşluk ölçeğinin geliştirilmesi
2. Öğrencilerin kazanıma ulaşma, başarı ve kalıcılık düzeyinin belirlenmesi için uygulama öncesi ve sonrasında uygulanması önerilen başarı testinin geliştirilmesi
3. BİT-SPM modeli ve 5E öğrenme döngüsü modeli çerçevesinde girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarına yönelik senaryoların, çalışma yapraklarının, değerlendirme araçlarının içeriklerinin geliştirilmesi
4. Seçilen BİT kaynakları çerçevesinde tasarlanan dijital materyal, video, etkileşimli uygulama ve dinamik uygulamaların geliştirilmesi
5. Geliştirilen materyaller ve ders içeriklerinin Moodle sistemi içerisine eklenmesi

4.1.3.1 Kazanım İlgili Öğretim Uygulamalarına İlişkin E-İçeriklerin Geliştirilmesi ve BİT-SPM Modeli ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Adapte Edilme Süreci

4.1.3.1.1 Kazanım Çerçevesinde Hazır Bulunmuş Ölçeğin Geliştirilmesi

Öğretim tasarımı için ilk olarak belirlenen “Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.” kazanımı çerçevesinde öğrencilerin bireysel yaşantıları aracılığı ilgili kazanıma ulaşmalarını sağlamak için ön koşul bilgilerinin değerlendirilmesinin yapılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda iki matematik eğitimi alan uzmanının görüşü ve MEB tarafından yayınlanan Matematik Dersi Öğretim Programı ile Eğitim Bilişim Ağında yer alan kazanım ve bileşenleri bölümlerinden yararlanılarak ön koşul kazanım ve bileşenleri belirlenmiştir. Bu kazanımların her birini ölçen 3 veya 4 sorudan oluşan açık uçlu madde havuzu oluşturulduktan sonra uzman görüşüne sunulmuştur. Ardından uzman görüşü doğrultusunda kazanım ve bileşenlerini ölçen birer soru seçilerek ön koşul kazanım ölçeğine son hali verilmiştir (EK F). İlgili ölçekte yer alan soruların hangi kazanım bileşenlerini ölçmeyi hedeflediği, bulunduğu öğrenme, alt öğrenme alanı ve sınıf düzeyine ilişkin açıklamalar Tablo 4.2’de verilmektedir.

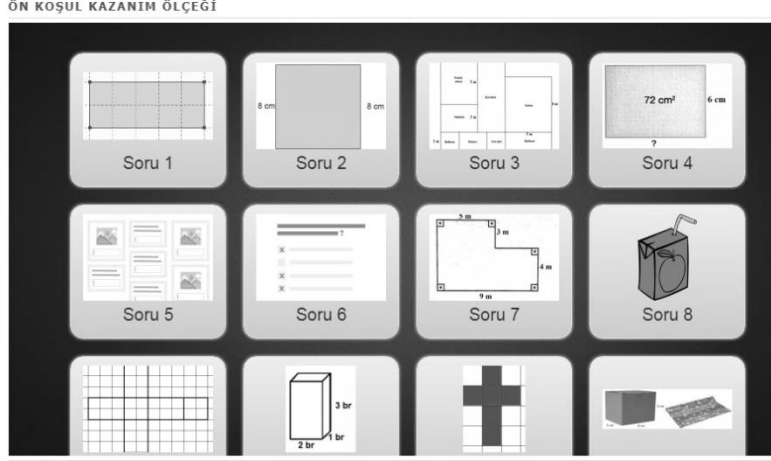
Tablo 4.2: Ön koşul kazanım ölçeği kazanım ve bileşenleri.

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım	Kazanım Bileşenleri	Soru No
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.4. Alan Ölçme	M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	Dikdörtgenin alanını hesaplama	S1
				Karenin alanını hesaplama	S2
				Ayrıtların uzunlukları metre olan kare ve dikdörtgenin alanını hesaplama	S3
				Alanı ve bir ayrıtı verilen dikdörtgenin diğer ayrıtlarını bulma	S4

Tablo 4.2: (Devam).

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım	Kazanım Bileşenleri	Soru No	
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.4. Alan Ölçme	M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.	Bir alanı santimetrekare ve metrekare alan ölçme birimlerinden en uygun olanı ile tahmin etme	S5	
			M.5.2.4.3. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.	Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturma	S6	
			M.5.2.4.4. Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	Dikdörtgenlerin birleştirilmesi ile oluşmuş farklı geometrik şekillerin alanlarını hesaplama	S7	
		M.5.2.5. Geometrik Cisimler	M.5.2.5.1. Dikdörtgenler prizmasını tanı ve temel elemanlarını belirler.	Dikdörtgenler prizmasını tanımlama	S8	
				Prizmaların köşesini belirleme	S9	
				Prizmaların ayrıtlarını belirleme		
				Prizmaların yüzlerini belirleme	S10	
				Dikdörtgenler prizmasının temel özelliklerini belirleme		
				Kare prizmanın temel özelliklerini listeleme		
				Küpün temel özelliklerini listeleme	S11	
Kare prizmanın özel bir dikdörtgenler prizması olduğunu açıklama						
Küpün özel bir dikdörtgenler prizması olduğunu açıklama						
5	M.5.2. Geometri ve Ölçme	M.5.2.5. Geometrik Cisimler	M.5.2.5.2. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.	Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizme	S12	
				Verilen çizimlerden dikdörtgenler prizması açınımları olanı ayırt etme	S13	
				Dikdörtgenler prizmasının açınımlarında hangi çokgenler olacağını belirleme	S14	
				Bir prizmanın farklı açınımları olduğunu fark etme	S15	
				Kare prizmanın açınımlarında hangi çokgenler olacağını belirleme	S16	
				Kare prizmanın yüzey açınımlarını çizme		
				Verilen çizimlerden kare prizma açınımları olanı ayırt etme		
				Günlük hayattaki bir prizma modelinin açık halini oluşturma	S17	
				M.5.2.5.3. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	Dikdörtgenler prizmalarının yüzey alanları ile ilgili problem çözme	S18

İlgili sorular web 2.0 araçlarından Türkçe menü özelliği bulunan QR kod ile tablet ya da android işletim sistemleri ile ulaşılabilen ya da PC ortamına yüklenebilen LearningApps programı kullanılarak dijital hale getirilmiştir.(<https://learningapps.org/watch?v=p3dzm55pc18>). Uygulamaya ilişkin görsel Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3: Ön koşul kazanım ölçeği LearningApps uygulaması.

İlgili sınava öğrenciler Moodle ortamından ulaşabilmekte ayrıca sınav sonunda ya da sırasında verdikleri yanıtlara ilişkin geri bildirim alabilmektedirler.

4.1.3.1.2 Girme Basamağı

Girme basamağında öğrencilerin ilgisini çekebilecek TRT Çocuk ulusal televizyonunda “Bulmaca Kulesi” ismiyle yayınlanan çizgi filmin karakterleri probleme konu edilerek “Bulmaca Kulesi Problemi” isimli senaryo oluşturulmuştur. Bu senaryo şöyledir.

Bulmaca Kulesi Problemi

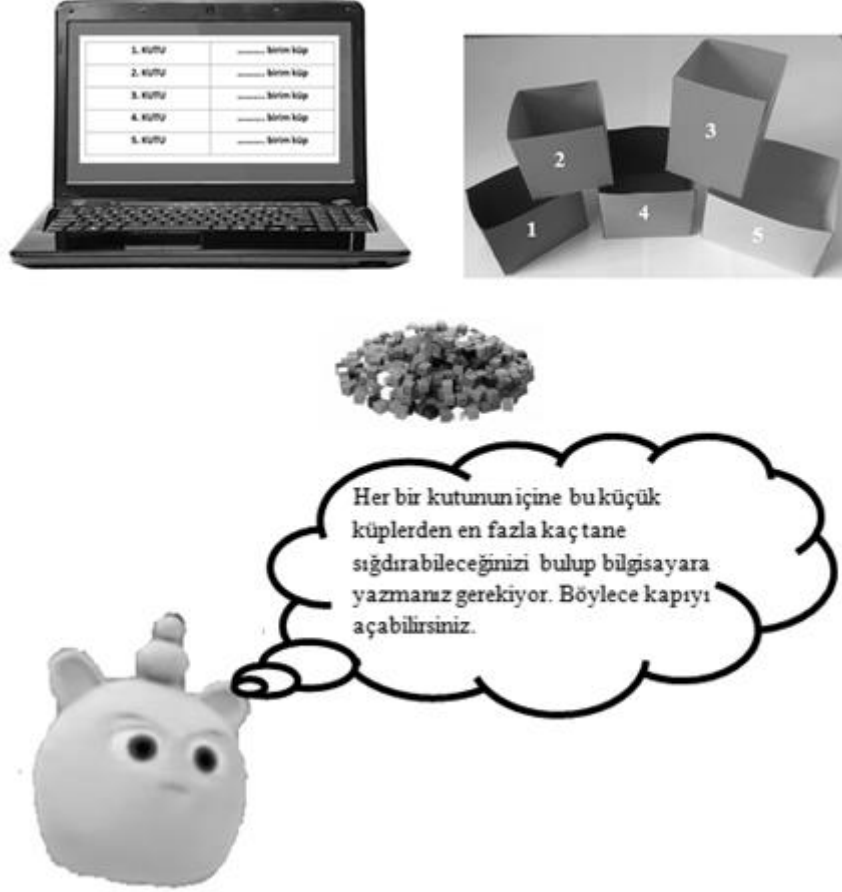


“Bulmaca Kulesi” çizgi filminden tanıdığımız kahramanlarımız Mert, Can ve Aslı yeni bir macera ile karşınızda. Bilime, araştırmaya ve deneylere meraklı olan ve projeler geliştiren bu üç arkadaş, bir gün Can’ın icat ettiği bir makineyi denerken kendilerini daha önce hiç görmedikleri fantastik bir yer olan “Bulmaca Kulesi”nde buldular. Mahsur kaldıkları bu değişik yerden kurtulmak için çıkış yolunu aramaya başlayan kahramanlarımız çeşit çeşit problemleri çözerek çıkış kapısına ulaşmaya çalışmaktadırlar.

Şekil 4.4: Bulmaca Kulesi problemi.

Bulmaca kulesine düştükten sonra üç farklı kapıyı açarak geniş bir odaya gelen Mert, Can ve Aslı yine kilitli bir kapı ile karşılaşır. Onlara çeşitli konularda yardım eden ve bulmaca kulesinde yaşayan bir canlı olan Miu bu sorunu çözmeleri için yine yol göstermektedir. Ancak bu sefer karşılarında çok aşamalı bir problem ve kilitli kapılar vardır. Bu kilitli kapıları açmaları için onlara yardım etmeye ne dersin?

Birinci Seviye: İlk kilitli kapıyı açmak için uğraşan üç arkadaş kapının yanındaki bilgisayarı, 5 farklı kutuyu ve birim küpleri fark ederler. Üç arkadaş bilgisayar ekranını, kutuları ve küçük küpleri incelerler. Başlangıçta tüm bunlara bir anlam veremezler fakat sonrasında ne yapmaları gerektiğini Miu gelip onlara anlatır ve şöyle der:



Şekil 4.5: Bulmaca Kulesi problemi açıklamaları.

Kahramanlarımızın ilk kapıyı açmaları için bilgisayar ekranında verilen boşlukları doldurmalarına yardım edelim.

Oluşturulan bu senaryo, öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çekme amacıyla video hazırlama programlarından biri olan Microsoft Photo Story 3 programında, resimler, yazılar ve ses kayıtları uygun bir şekilde bir araya getirilerek Şekil 4.6’da görüldüğü gibi bir dijital hikayeye dönüştürülmüştür.



Şekil 4.6: Bulmaca Kulesi probleminin Microsoft Photo Story 3 programında dijital hikayeye dönüştürülmesine ait görsel.

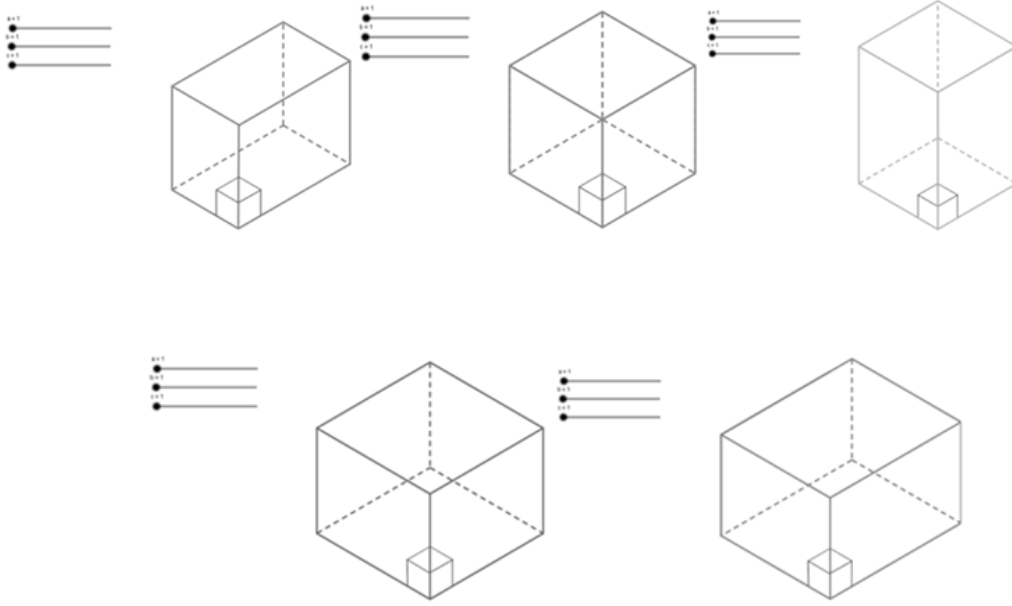
Bu aşamada öğrencilerden dijital hikayeyi dikkatli bir şekilde takip etmeleri istenir. Problem çözme sürecinde yer alan problemin anlaşılması basamağına yönelik çalışmalar bu aşamada gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin önceki bilgilerine dayanarak yeni bilgiyi oluşturması ve keşfetme basamağında gerekli çalışmalarını gerçekleştirmeleri problemin anlaşılması ile doğrudan ilişkilidir. Bu süreçte öğrencilerden beklenen göstergeler (Altun, 2012):

- Verilenleri ve istenenleri belirlemeleri
- Eksik, fazla ve gerekli bilgileri belirlemeleri
- Problemi alt problemlere (parçalara) ayırmaları
- Problemi kendi cümleleriyle ifade etmeleri
- Problemde anlatılmak istenen olay ve ilişkilerle ilgili sözel, sembolik, tablo veya grafiksel gösterimleri açıklama ve ilişkilendirmeleridir.

Bu aşamada dijital hikayenin ses düzeninin anlaşılabilirliğinin kontrol edilmesi, problemin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğinin sağlanması açısından önemlidir.

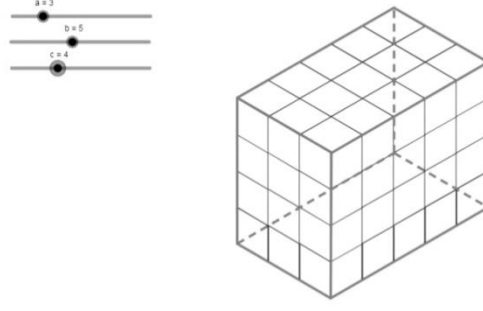
4.1.3.1.3 Keşfetme Basamağı

Bu aşamada giriş bölümünde dijital hikaye olarak sunulan Bulmaca Kulesi probleminin çözüm süreci keşfetme basamağının temeli olarak düşünülmüştür. Bu doğrultuda problem durumuna uygun olarak farklı boyutlardaki ve renklerdeki beş tane dikdörtgenler prizması şeklindeki kutuların birim küplerle doldurulabildiği Şekil 4.7’deki etkileşimli GeoGebra uygulamaları oluşturulmuştur.



Şekil 4.7: Bulmaca Kulesi probleminin çözümüne yönelik geliştirilen GeoGebra uygulamasına ait görsel.

Bu uygulamada öğrenciler Şekil 4.8’de görüldüğü gibi sürgüleri kullanarak kutuları birim küplerle doldurabilmekte böylece problem durumundaki her bir kutunun en fazla kaç tane birim küp alabileceği sonucuna ulaşabilmektedirler.



Şekil 4.8: GeoGebra uygulamasında sürgülerin kullanılmasına yönelik görsel.

Bu aşamada öğrenciler sosyal yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda gruplara ayrılarak probleme yönelik çözüm önerilerini ve araştırmalarını işbirlikli öğrenme ortamı ile geliştirmeleri beklenmektedir. Bu süreçte öğrencilerin işbirlikli çalışma ile her bir kutunun en fazla kaç tane birim küp alabileceğini bulmaları beklenir.

Öğrencilerin bu uygulamadaki gözlemlerinin sonuçlarını kaydedebilmeleri ve hacim konusundaki genellemelere ulaşabilmeleri için Microsoft Office Excel programında Şekil 4.9’da görülen yönlendirilmiş keşfetme soruları içeren interaktif çalışma yaprağı hazırlanmıştır.

1) Mert, Can ve Aslı'nın bulduğu beş kutunun içine en fazla kaç tane birim küp yerleştirebilirsiniz? Birim küpleri kullanarak hesaplayınız ve nasıl bulduğunuzu açıklayınız.						
Kırmızı Kutu		birim küp	Bir daha düşün :(
Mavi Kutu		birim küp	Bir daha düşün :(
Pembe Kutu		birim küp	Bir daha düşün :(
Yeşil Kutu		birim küp	Bir daha düşün :(
Sarı Kutu		birim küp	Bir daha düşün :(
2) Üçüncü kutudan sonra birim küpleri saymaktan sıkılan Aslı bunun daha pratik bir yolu olup olmadığını arkadaşlarına sorar. Sence bir kutunun içerisine kaç birim küp yerleştirilebileceğini pratik olarak nasıl bulabiliriz?						
	Kutu No	Kutunun ayrıt uzunlukları			Kutunun içine yerleştirilen birim küp sayısı	Kutunun ayrıt uzunlukları ile içine yerleştirilen birim küp sayısı arasındaki ilişki
		Kutunun tabanının kısa kenar uzunluğu (br)	Kutunun tabanının uzun kenar uzunluğu (br)	Kutunun yükseklik uzunluğu (br)		
1. Odada Verilen Kutular	1 Kırmızı Kutu					
		YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	
	2 Mavi Kutu					
		YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	
	3 Pembe Kutu					
		YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	
	4 Yeşil Kutu					
		YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	
	5 Sarı Kutu					
		YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	

Şekil 4.9: Yönlendirilmiş keşfetme sorularını içeren ve Microsoft Office Excel programında hazırlanan interaktif çalışma yaprağına ait görsel.

Bu uygulamada öğrenciler yazdıkları cevapların doğruluğu hakkında Şekil 4.10'daki gibi geri dönüt alabilmektedirler.

1) Mert, Can ve Aslı'nın bulduğu beş kutunun içine en fazla kaç tane birim küp yerleştirebilirsiniz? Birim küpleri kullanarak hesaplayınız ve nasıl bulduğunuzu açıklayınız.						
Kırmızı Kutu	60	birim küp	Tebrikler doğru cevap :)			
Mavi Kutu	64	birim küp	Tebrikler doğru cevap :)			
Pembe Kutu	80	birim küp	Bir daha düşün :(
Yeşil Kutu	100	birim küp	Tebrikler doğru cevap :)			
Sarı Kutu	120	birim küp	Tebrikler doğru cevap :)			
2) Üçüncü kutudan sonra birim küpleri saymaktan sıkılan Aslı bunun daha pratik bir yolu olup olmadığını arkadaşlarına sorar. Sence bir kutunun içerisine kaç birim küp yerleştirilebileceğini pratik olarak nasıl bulabiliriz?						
	Kutu No	Kutunun ayrıt uzunlukları			Kutunun içine yerleştirilen birim küp sayısı	Kutunun ayrıt uzunlukları ile içine yerleştirilen birim küp sayısı arasındaki ilişki
		Kutunun tabanının kısa kenar uzunluğu (br)	Kutunun tabanının uzun kenar uzunluğu (br)	Kutunun yükseklik uzunluğu (br)		
1. Odada Verilen Kutular	1 Kırmızı Kutu	3	5	4	60	
		DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	
	2 Mavi Kutu	4	4	4	64	
		DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	
	3 Pembe Kutu	4	4	5	80	
		DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	
	4 Yeşil Kutu	5	5	4	100	
		DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	
	5 Sarı Kutu	5	6	4	120	
		DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	

Şekil 4.10: Microsoft Office Excel programında hazırlanan interaktif çalışma yaprağında cevaplara geri dönüt alınmasına ait görsel.

Bu aşamada öğrencilerden GeoGebra uygulamasındaki deneyimlerinin sonuçlarını interaktif çalışma yaprağına doğru bir şekilde aktarmaları ve her seferinde kutulardaki birim küpleri tek tek saymak yerine pratik olarak bulabilecekleri bir strateji geliştirmeleri beklenmektedir. Bu süreçte girme basamağında izlenen dijital hikayede sunulan problemin çözümüne yönelik olarak problemin çözümünü planlama-strateji seçme ve planı uygulama-seçilen stratejiyi

uygulama basamaklarına yönelik olarak öğrencilerin çalışması beklenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerden beklenen göstergeler şunlardır:

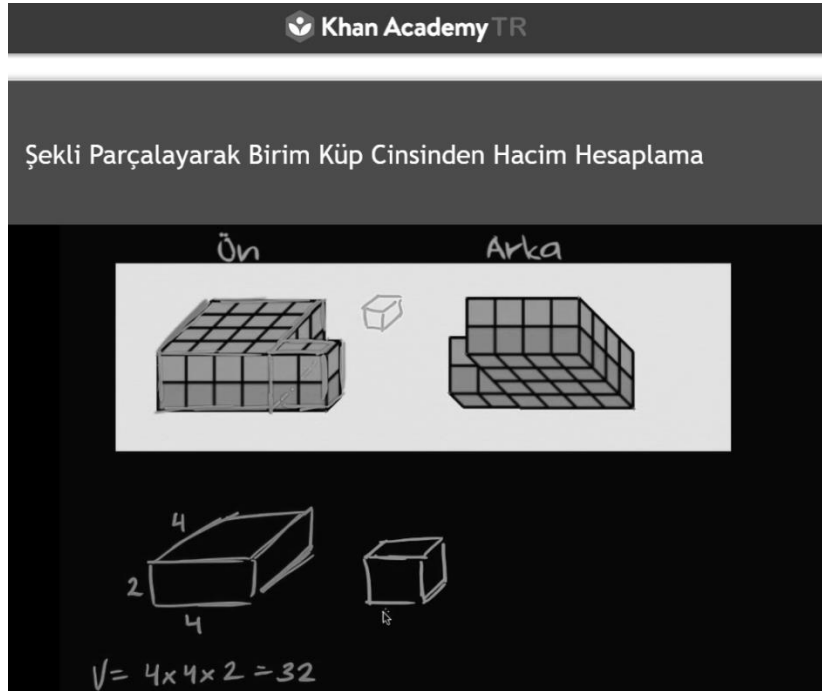
- Verilen ilişkileri belirleyerek hipotez oluşturmaları
- Sonucu tahmin etmeleri
- Problemin çözümüne yönelik bir stratejinin uygunluğunu değerlendirmeleri
- Çözüme yönelik bir stratejinin gerektirdiği işlem ve algoritmaları yürütmeleri beklenmektedir.

Keşfetme aşamasında gerçekleştirilen bu uygulamada, öğrenciler BİT araçlarından dinamik GeoGebra programını kullanmaktadır. Bu süreç öğrencileri araştırmaya ve keşfetmeye yönlendirmektedir. Öğrencilerin kendi bilgilerini denedikleri ve deneyim kazandıkları bu aşamada öğretim sürecine entegre edilen dinamik ve etkileşimli BİT araçları ile gerçekleştirdikleri bireysel ya da grup çalışmalarıyla bir dikdörtgenler prizmasını birim küplerle doldurmak yani hacmini tespit etmek için prizmanın ayrıt özelliklerinin önemli olduğunun farkına vararak, bilimsel bilgiyi keşfedip problemlere çözümler üretebilmektedir.

4.1.3.1.4 Açıklama Basamağı

Öğretmen bu aşamada öğrencilerin bir önceki basamakta elde ettikleri deneyimleri açıklamalarını ister ve bilgilerde doğrulama veya düzeltmeler yapar. Bu doğrultuda bu aşamada öğrencilerden önceki basamaklarda yapılan etkileşimli ve dinamik uygulamalardaki deneyimlerini, elde ettikleri problem çözümlerini ve çözüm stratejilerini her bir grupta seçilen grup sözcüleri aracılığı ile paylaşmaları ve sınıfa sunmaları istenir. Öğrencilerin ulaştıkları sonuçlar sınıf ortamında tartışılır, varsa hatalar tespit edilerek giderilir ve böylece informal bilgiden formal bilgiye geçiş sağlanır. Açıklama basamağında BİT araçları kullanılarak öğrenci gruplarının elde ettikleri yanıtlar sınıfça gözlemlenebilir. Bu bilgileri değerlendirmek ve sınıf içinde meydana getirilecek tartışma ya da bilişsel çatışma ortamı ile doğru bilginin öğrenciler tarafından elde edilmesi konusunda rehberlik yapılır. Bu süreçte, BİT kaynakları çevrimiçi tartışma ortamları olarak kullanılabilir. Öğrencilerin farklı renklerdeki dikdörtgen prizmalarının ayrıt uzunlukları ile bu prizmaların içerisine yerleştirebilecekleri birim küp sayıları arasındaki ilişki konusunda elde ettikleri

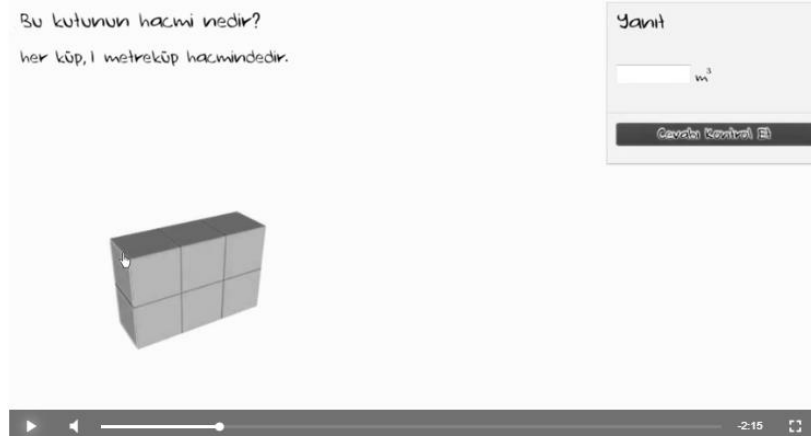
sonuçları tartışmaları sağlanır. Bu aşamada öğrencilerin prizmanın ayrıt uzunluklarının çarpımının birim küp sayısına eşit olduğunu söylemesi beklenmektedir. Hacim bağıntısının informal olarak elde edilmesi ve sınıf bilgisi haline gelen yeni bilginin formal tanımlamalarının öğrencilere açıklanması görevi bu aşamadan sonra gerçekleşir. Bu kapsamda öğretmen tarafından Moodle ortamına yüklenen görsel gerçek durumlar içeren dijital video, resimler, animasyonlar, simülasyonlar kullanılabilir. Bu doğrultuda birim küplerle hacim hesabına ilişkin Khan Academy de yer alan video Moodle platformuna içerik olarak eklenmiştir. Bu video öğrencilere izletilebilir. (http://www.khanacademy.org.tr/matematik/cebironcesi/olcum/dikdortgen-prizmanin-hacmi/sekli-parcalayarak-birim-kup-cinsinden-hacim-hesaplama/600). İlgili videoya ilişkin görsel Şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.11: Açıklama basamağı hacim hesabına ilişkin Khan Academy videosu.

Benzer şekilde EBA Materyaller bölümü içerisinde yer alan, dikdörtgenler prizmasının hacmini birim küpler kullanarak açıklayan ve <http://www.eba.gov.tr/video/izle/60135c2e1c3037d56425b85271438d52d3d8d2d09c001>

linkinden ulaşılabilen video Moodle ortamında açıklama bölümüne eklenmiştir. İlgili videoya ait görsel Şekil 4.12’de verilmektedir.



Şekil 4.12: Açıklama basamağında kullanılan “Birim Küplerle Hacim Hesabı” isimli EBA’da yer alan video.

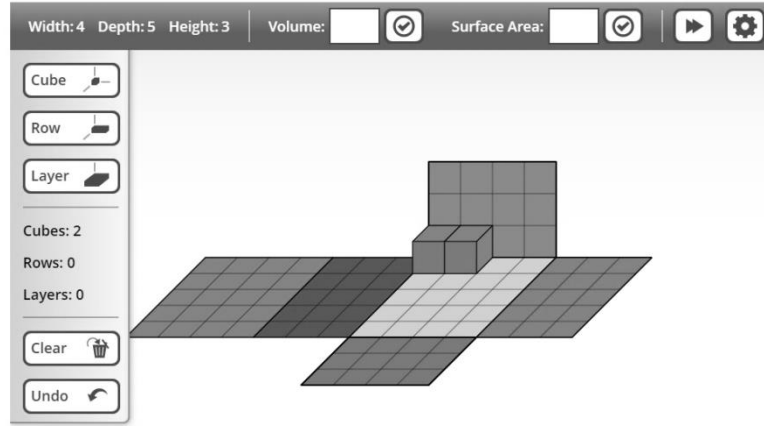
4.1.3.1.5 Derinleştirme Basamağı

Öğrencilerin ulaştıkları sonuçları benzer veya yeni durumlara, problemlere ve günlük hayat örneklerine uygulayabilmeleri için onlardan kendi şifreleri ile EBA’ya giriş yapmaları istenir ve Dikdörtgenler Prizmasının Hacmi konu başlığı altındaki Şekil 4.13’te görülen ve bir günlük yaşam problemi olarak tasarlanan etkileşimli problemi çözmeleri istenir. Problemin konusu, ayrıt uzunluğu 3 br olan bir küpün, beş farklı dikdörtgenler prizmasının birleşiminden oluşması üzerine kurgulanmaktadır. Prizmaların dört tanesinin boyutları verilmiştir. Öğrencilerden bu prizmaları küpe tamamlayacak olan beşinci prizmayı bulmaları istenmektedir. Problem hacim hesabı yaparak ya da prizmalarla çalışarak iki farklı yoldan çözmeye imkan sağlamaktadır.



Şekil 4.13: EBA etkileşimli probleme ait görsel.

Ayrıca bu aşamada öğrencilerden, Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (National Council of Teachers of Mathematics – NCTM), içerisinde Matematik dersine yönelik çok sayıda etkileşimli alıştırmaya bulunan resmi sitesindeki, <https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Cubes/> linkinden ulaşılabilen Şekil 4.14'deki interaktif alıştırmayı uygulamaları istenir. Bu uygulamanın linki Moodle ortamına eklenerek öğrencilerin faydalanması sağlanmalıdır.



Şekil 4.14: Hacim konusuna yönelik NCTM “Küpler” isimli etkileşimli uygulamaya ait görsel.

Bu uygulamada öğrencilerden prizmaları birim küplerle doldurarak hacmini ve prizmaları açıp kapatarak yüzey alanını hesaplayıp üstteki cevap kutucuklarına

yazmaları beklenmektedir. Alıştırma ekranındaki yabancı kelimelerin Türkçesi öğrencilere verilmelidir. İlgili uygulama öğrencinin bulduğu yanıtın doğruluğunu geribildirim olarak öğrenciye sunmaktadır. Bunun yanında pek çok farklı prizma örneğinin incelenmesine ve bu prizmaların açık biçimlerinin kullanılması ile açıklama basamağında keşfedilen ayrıt uzunlukları ve birim küp sayıları arasındaki ilişki konusunda öğrencilere farklı uygulamalar yapma imkanı sunmaktadır. Ayrıca bu etkileşimli uygulama masaüstü PC ve tablet için optimize edilmiştir. Öğrenciden beklenen farklı modelleme durumlarında geometrik kavramları uygulamalarıdır.

4.1.3.1.6 Değerlendirme Basamağı

Bu aşamada öğrencilerden dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlama ve verilen cismin hacmini birim küplerle anlama konusunda 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. Bu amaçla öğrencilere aşağıdaki soru yöneltilir.

“Dikdörtgenler prizmasının hacmini birim küpler yardımı ile hesaplama konusundaki uygulamaları günlük yaşamda nerelerde kullanabiliriz? Siz de dikdörtgenler prizmasının hacmini birim küpler yardımı ile hesaplamayı gerektiren bir günlük yaşam problemi kurunuz ve çözünüz. Bildiğiniz başka hangi geometrik şekillerin hacmini birim küpler yardımı ile hesaplayabiliriz? Örnekler veriniz. Kendi özgün şeklinizi oluşturarak hacmini birim küpler yardımı ile hesaplayınız.”

Ayrıca bu aşamada öğrencilerden ne öğrendiklerini açıklamaları istenerek kabul görmüş kanıtlarla açıklık getirmeleri sağlanır. Bu aşamada öğrencilerden web 2.0 araçlarından LearningApps’te öz değerlendirme yapma imkanı sağlayan etkileşimli boşluk doldurma soruları içeren, Şekil 4.15’te görülen ve <https://learningapps.org/display?v=po5e213g517> linkinden ulaşılabilen “Ne Öğrendim?” isimli uygulamaya katılmaları istenir. İlgili uygulama Moodle sistemine yüklenerek öğretim sürecinden kopmadan öğrencilerin uygulamaya ulaşmaları sağlanır.



Şekil 4.15: Değerlendirme basamağı LearningApps “Ne öğrendim?” uygulaması.

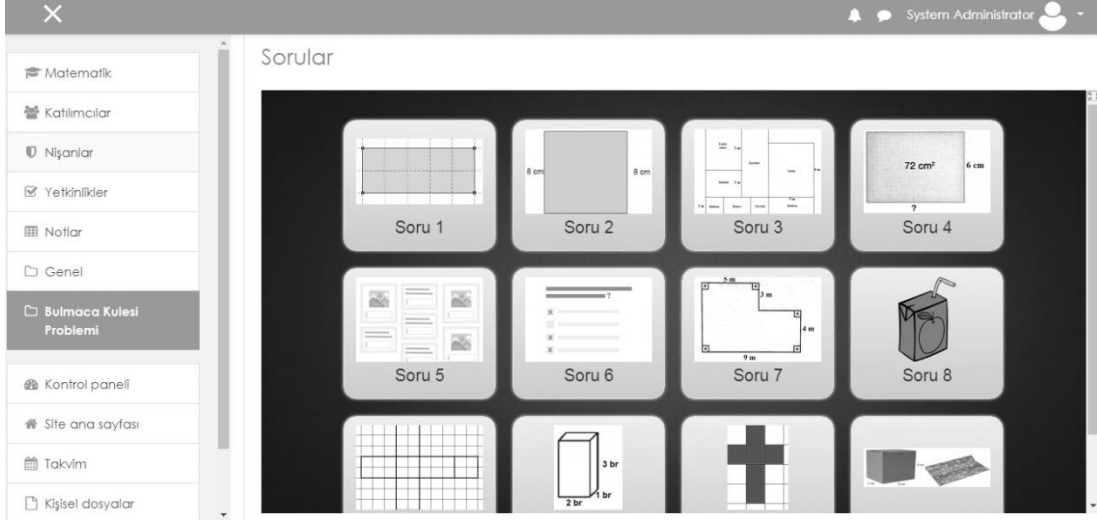
4.1.3.2 Geliştirilen Öğretim Tasarımına Yönelik Moodle Ders Oluşturulması

Moodle Öğretim Yönetim Sistemi, moodle.org web sitesinden ücretsiz indirilerek ve <https://teknolojiylematematik.com> alan adı kiralanarak kurulumu yapılmıştır. Moodle’ a içerik ekleyebilmek için “Matematik” adıyla yeni bir ders oluşturulmuştur. Site ana sayfasının görünümü Şekil 4.16’ daki gibidir.



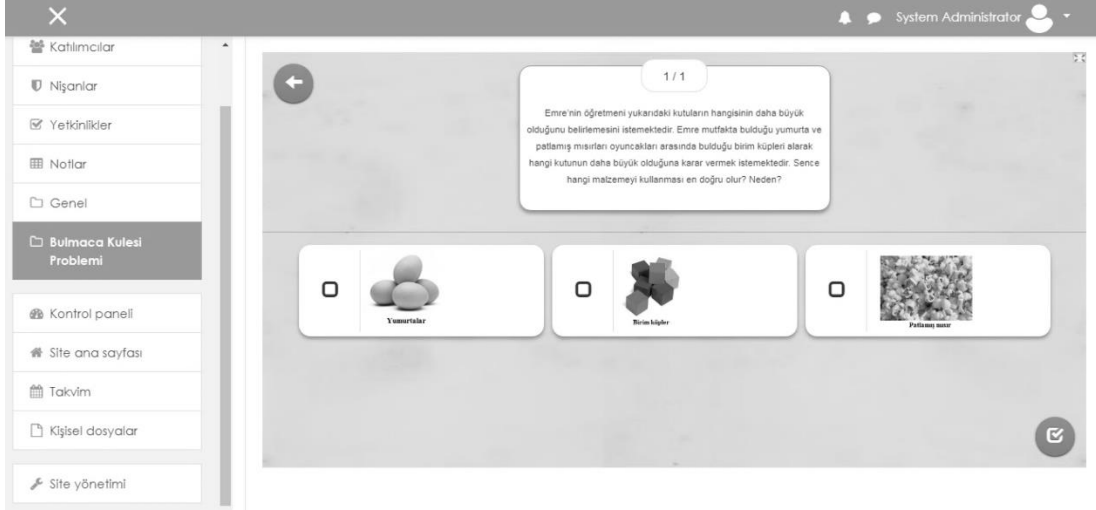
Şekil 4.16: Moodle site ana sayfasına ait görsel.

Öğrencilerin hacim konusu ile ilgili ön koşul bilgilerini açığa çıkartmak için web 2.0 araçlarından Learningapps kullanılarak farklı türlerde sorularla (çoktan seçmeli, boşluk doldurma, eşleştirme gibi) hazırlanan önkoşul kazanım ölçęęi Moodle derse eklenmiştir. İlgili görsel Şekil 4.17’de verilmiştir.



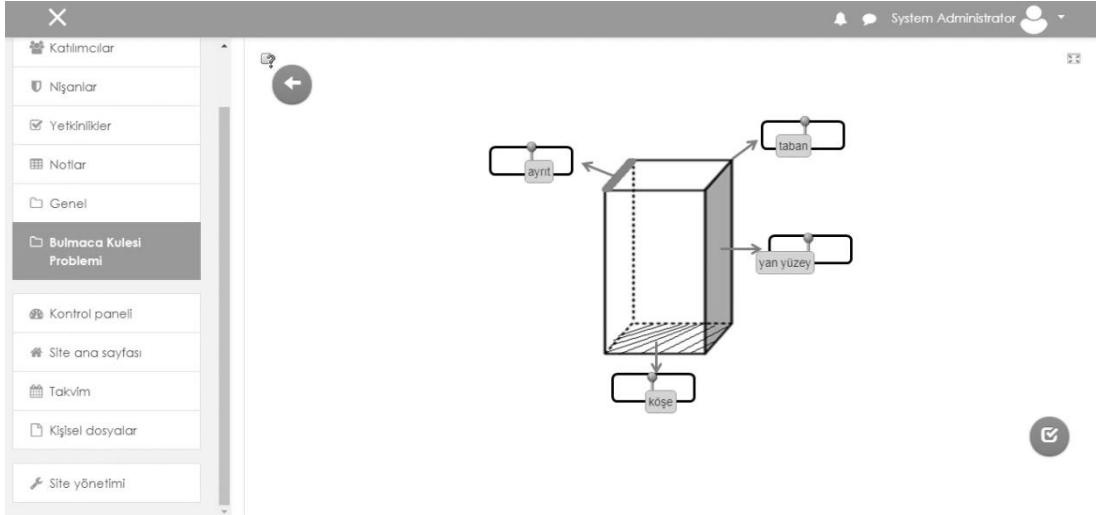
Şekil 4.17: Moodle derste ön koşul kazanım ölçęęi.

Ayrıca öğrencilerin hacim konusuna dikkatlerini çekmek amacıyla yine Learningapps programında etkileşimli alıştırmalar oluşturulmuş ve hazırlanan bu materyal Moodle derste içerik sayfalarına gömülmüştür. Bu içeriğe ait görseller Şekil 4.18’de verilmiştir.



Şekil 4.18: Moodle derste giriş soruları.

Öğrenciler bu soruları cevaplandırdıktan sonra sağ alttaki tik butonuna tıkladıklarında cevapları hakkında Şekil 4.19'daki gibi doğru cevaplar yeşil renkte, yanlış cevaplar kırmızı renkte olacak şekilde geri dönüt alabilmektedirler.



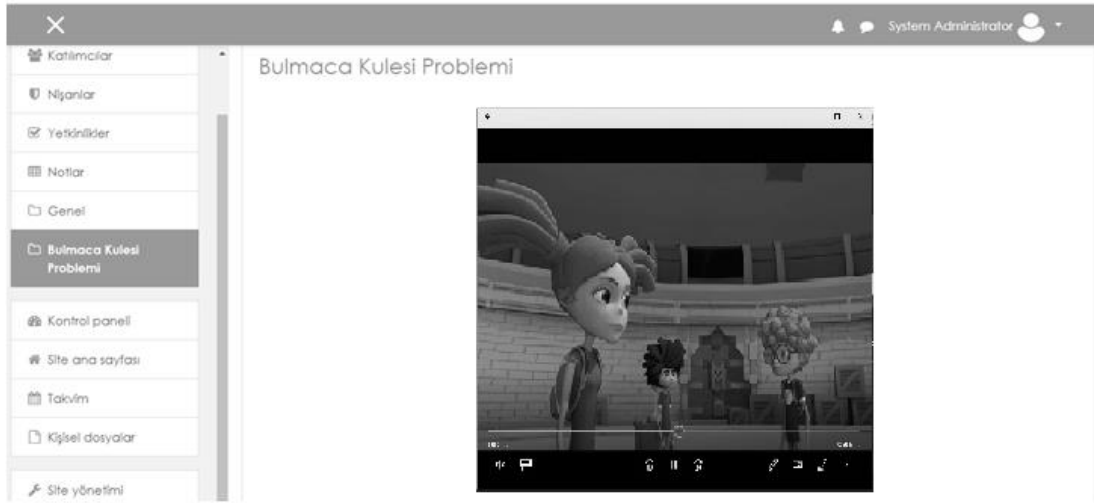
Şekil 4.19: Sorularda geri dönüt alınması.

Giriş sorularını cevaplandırdıktan sonra öğrencilerin “Bulmaca Kulesi Problemi” ni bir kere daha inceleyebilmeleri için Microsoft Photo Story 3

programında problem durumu, resimler ve ses kaydıyla birlikte dijital hikayeye dönüştürülmüş ve Moodle derse eklenmiştir.

Girme Basamağı

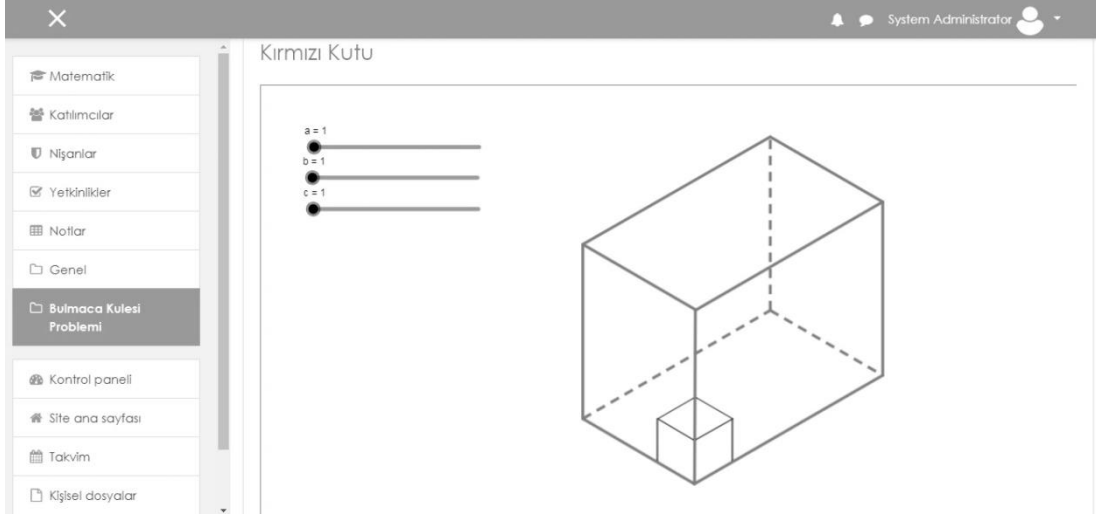
Bu basamakta öncelikle öğrencilerin konuya ilgisini oluşturmak amacıyla keşfetme basamağında üzerinde çalışacakları günlük yaşam problem durumu olan “Bulmaca Kulesi Problemi” adlı dijital hikaye Şekil 4.20’de görüldüğü gibi Moodle’da oluşturulan derse eklenmiştir.



Şekil 4.20: Moodle derste Bulmaca Kulesi problemi.

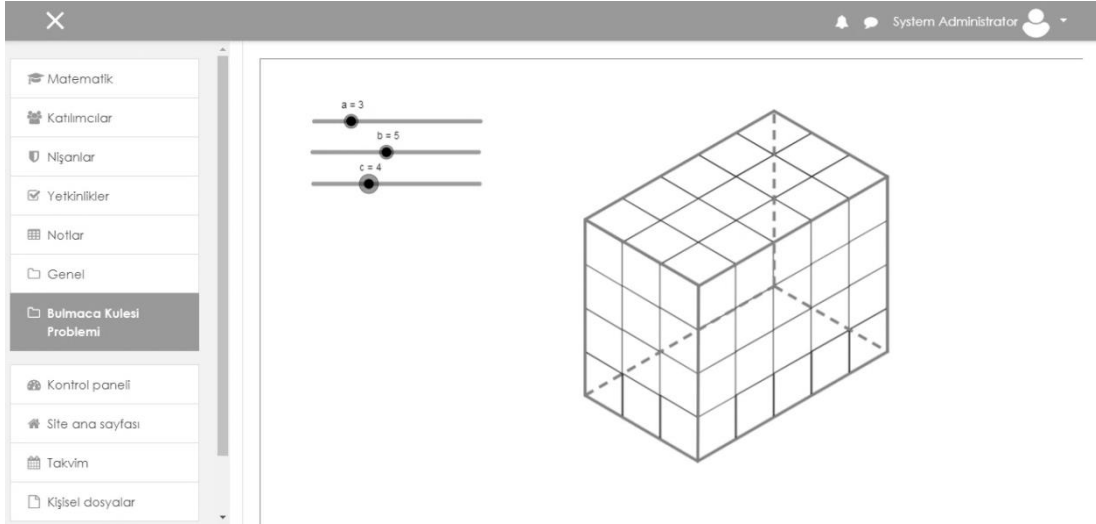
Keşfetme Basamağı

Bu basamakta öğrencilerin “Bulmaca Kulesi Problemi” inde verilen problem durumuna yönelik çözüm önerileri geliştirebilmeleri için etkileşimli GeoGebra uygulamaları oluşturulmuş ve bu içerikler Şekil 4.21’de görüldüğü gibi Moodle derse eklenmiştir.



Şekil 4.21: Moodle derste keşfetme basamağı GeoGebra uygulaması.

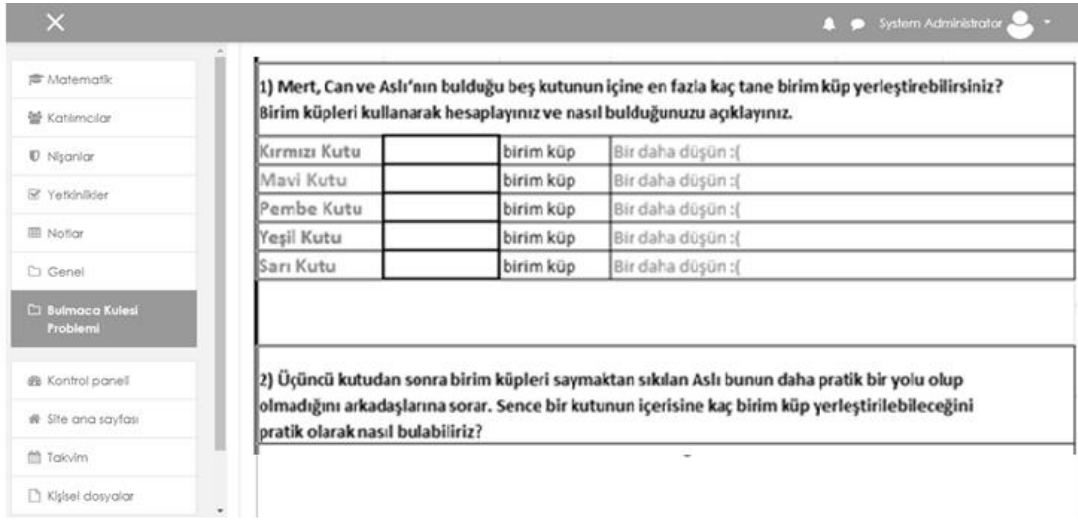
Öğrencilerin dinamik uygulamada sürgüleri hareket ettirerek farklı büyüklüklerdeki prizmaların içlerini birim küplerle doldurmaları sağlanmaktadır. İlgili görsel Şekil 4.22’de verilmektedir.



Şekil 4.22: Moodle derste GeoGebra uygulamasında sürgülerin kullanılmasına yönelik görsel.

Öğrencilerin bu uygulamadaki gözlemlerinin sonuçlarını kaydedebilmeleri ve hacim konusundaki genellemelere ulaşabilmeleri için Microsoft Office Excel

programında Şekil 4.23'te görülen yönlendirilmiş keşfetme soruları içeren interaktif çalışma yaprağı hazırlanmış ve Moodle'a eklenmiştir.



The screenshot shows a Moodle course page with a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains a navigation menu with items like 'Matematik', 'Katılımcılar', 'Nişanlar', 'Yetkililer', 'Notlar', 'Genel', 'Bulmaca Kulesi Problemi', 'Kontrol paneli', 'Site ana sayfası', 'Takvim', and 'Kişisel dosyalar'. The main content area displays a math problem in Turkish. The problem asks for the maximum number of unit cubes that can be placed inside a rectangular prism with dimensions 5x5x5. The problem is divided into two parts: 1) A table with 5 rows and 4 columns. The first column lists colors (Kırmızı Kutu, Mavi Kutu, Pembe Kutu, Yeşil Kutu, Sarı Kutu). The second column is empty. The third column contains 'birim küp'. The fourth column contains 'Bir daha düşün :{'. 2) A text box asking for a more practical way to find the volume of a rectangular prism.

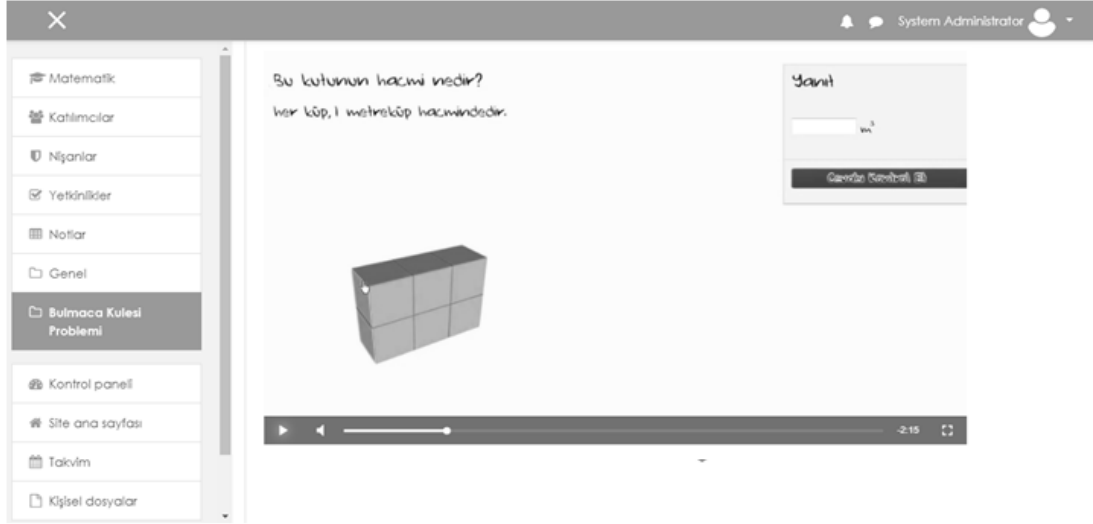
Kırmızı Kutu		birim küp	Bir daha düşün :{
Mavi Kutu		birim küp	Bir daha düşün :{
Pembe Kutu		birim küp	Bir daha düşün :{
Yeşil Kutu		birim küp	Bir daha düşün :{
Sarı Kutu		birim küp	Bir daha düşün :{

2) Üçüncü kutudan sonra birim küpleri saymaktan sıkılan Aslı bunun daha pratik bir yolu olup olmadığını arkadaşlarına sorar. Sence bir kutunun içerisine kaç birim küp yerleştirilebileceğini pratik olarak nasıl bulabiliriz?

Şekil 4.23: Moodle derste keşfetme basamağı çalışma yaprağı.

Açıklama Basamağı

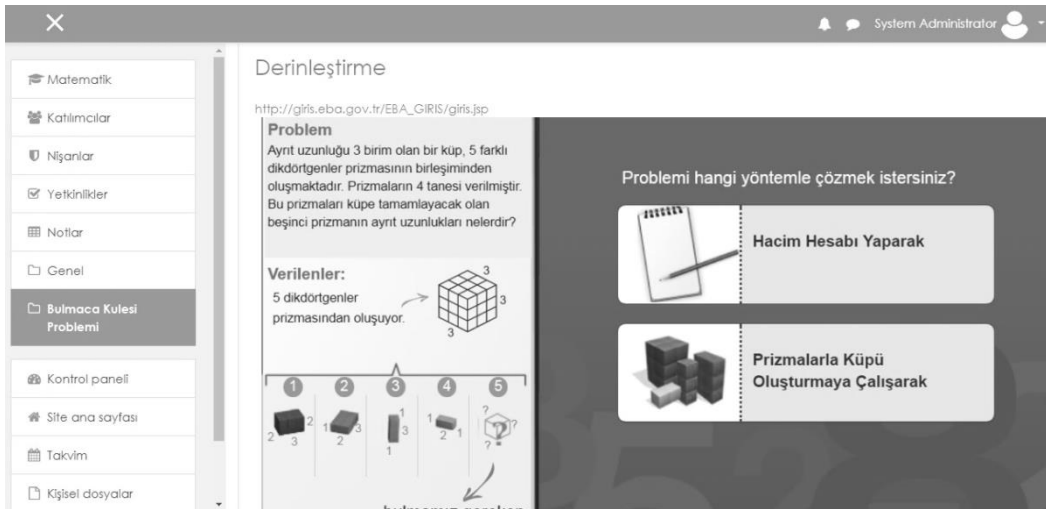
Bu basamakta grup sözcüleri, keşfetme basamağında ulaştıkları bilgileri sınıf ile paylaşırlar. Öğretmen ise öğrencilerin yanlış öğrenmeleri varsa gerekli düzeltmeleri ve açıklamaları yapar, öğrenciler arasındaki tartışmaları yönetir. Hacmin, herhangi bir cismin boşlukta kapladığı yer olduğu vurgulanır. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğu belirtilir. Dikdörtgenler prizmasının hacminin kısaca en, boy ve yüksekliği çarpılarak bulunabileceği bilgisine öğrencilerin ulaşmaları sağlanır. Böylece bu basamakta informal bilgiden formal bilgiye geçiş sağlanır. Hacim bağıntısının informal olarak elde edilmesi ve sınıf bilgisi haline gelen yeni bilginin formal tanımlamalarının öğrencilere açıklanması görevi için EBA Materyaller bölümünde yer alan dikdörtgenler prizmasının hacmini birim küpler kullanarak açıklayan videonun linki Moodle ortamına açıklama bölümüne eklenmiştir. İlgili görsel Şekil 4.24'te verilmektedir.



Şekil 4.24: Moodle derste açıklama basamağı EBA videosu.

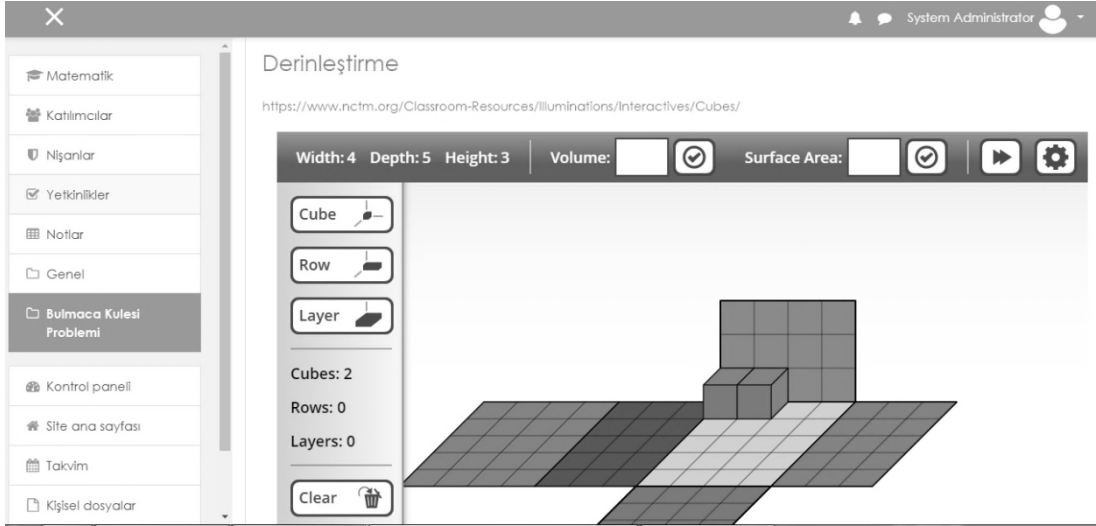
Derinleştirme Basamağı

Öğrencilerin ulaştıkları sonuçları benzer veya yeni durumlara, problemlere ve günlük hayata uygulayabilmeleri amacıyla EBA’da Dikdörtgenler Prizmasının Hacmi konu başlığı altındaki etkileşimli probleme ulaşabilmeleri için EBA giriş linki Moodle’ya eklenmiştir. İlgili görsel Şekil 4.25’te verilmektedir.



Şekil 4.25: Moodle derste derinleştirme basamağında EBA materyali.

Ayrıca öğrencilerin farklı boyutlardaki prizmaları birim küplerle doldurarak hacmini ve prizmaları açıp kapatarak yüzey alanını hesaplayabilecekleri, NCTM'nin sitesinde yer alan etkileşimli alıştırmaların linki Moodle ortamına eklenmiştir. İlgili görsel Şekil 4.26'da verilmektedir.



Şekil 4.26: Moodle derste derinleştirme basamağında NCTM uygulaması.

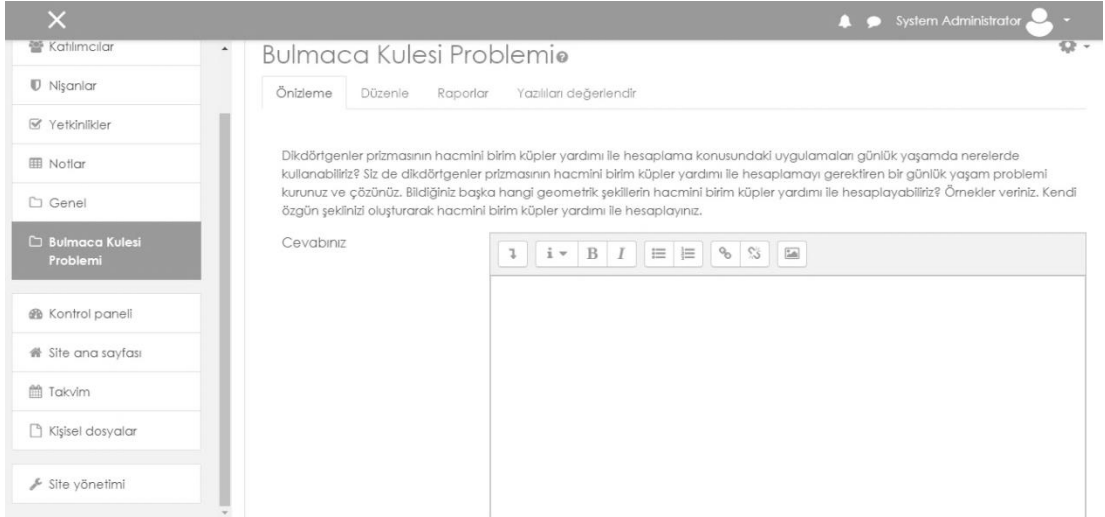
Değerlendirme Basamağı

Bu aşamada web 2.0 araçlarından LearningApps'te öz değerlendirme yapma imkanı sağlayan etkileşimli boşluk doldurma soruları içeren "Ne Öğrendim?" isimli uygulama Moodle sistemine yüklenmiştir. İlgili görsel Şekil 4.27'de verilmektedir.



Şekil 4.27: Moodle derste değerlendirme soruları.

Ayrıca bu aşamada öğrencilerin öğrenmelerini günlük hayata aktarabilmeleri ve yeni ürünler oluşturabilmeleri için açık uçlu bir soru Şekil 4.28’de görüldüğü gibi Moodle ortamına eklenmiştir. Böylece öğrencilerden geri dönütler alınabilir.



Şekil 4.28: Moodle derste açık uçlu değerlendirme sorusu.

4.1.4 Uygulama

2018 Matematik Dersi Öğretim Programı 6. Sınıflarda 2018–2019 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlayacağı için bu çalışmada tasarlanan ve geliştirilen planın uygulaması gerçekleştirilememiştir.

4.1.5 Değerlendirme

Öğretim tasarımının değerlendirme aşamasının bir bölümü olan hangi değerlendirme stratejilerinin kullanılacağı ve kullanılacak BİT araçlarının bu süreçte rolünün belirlenmesi söz konusudur. Bu tasarımda BİT-SPM modelinde değinilmesi beklenen “Değerlendirme (BİT kaynaklarının rolü)” aşaması bu bölümde incelenerek öğretim süreci ve sonucun değerlendirmesi ve BİT kaynaklarının değerlendirmedeki rolü bu bölümde ele alınacaktır.

Değerlendirmeler için akılda tutulması gereken önemli unsurlardan birisi takviye, geribildirim ve öğrencilere teşvik sağlamasıdır. Ölçme soruları için açıklık önemlidir. Ayrıca, sürekli iyileştirme süreci sağlanması için öğrenenlere geri bildirim sağlama konusunda yeterli fırsat sağlanmalıdır. Böylece, gelecekteki eksiklikler derse katılan öğrencilerden elde edilen geri bildirimlere dayanarak ortadan kaldırılabilir. Bu süreçte alternatif değerlendirme yolları da göz önüne alınmalıdır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2010).

Matematik Dersi Öğretim Programının ölçme ve değerlendirme yaklaşımı incelendiğinde ölçme değerlendirme sürecinin “herkese uygun”, “herkes için geçerli ve standart olması” insanın doğasına aykırı olarak nitelendirildiği belirtilmektedir. Bu nedenle ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla hareket edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2018a). Bu doğrultuda öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme uygulamalarına yön veren ilkeler;

- i. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları öğretim programının tüm bileşenleri ile uyumlu olması,
- ii. Ölçme sürecinde kullanılacak ölçme araç ve yöntemlerinin sadece yol gösterici olması

- iii. Ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde, gereken teknik ve akademik standartlara uyulması
- iv. Ölçme ve değerlendirme uygulamalarının eğitim süreci boyunca devam etmesi ve sonuçların izlenen süreçlerle birlikte bütünlük içinde ele alınması
- v. Ölçme ve değerlendirme uygulamalarının öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilmesi
- vi. Bireylerin konuya olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özelliklerinin süreç içindeki değişimlerinin dikkate alınması olarak sıralanmıştır.

Bu doğrultuda ADDIE öğretim tasarım süreci, BİT-SPM modeli, yapılandırmacı yaklaşım ve teknoloji entegrasyonu anlayışına ve öğretim programının savunduğu ölçme ve değerlendirme yaklaşımı doğrultusunda tasarımın değerlendirme sürecine yönelik olarak yapılan çalışmalar şunlardır.

Geliştirilen öğretim tasarımı çerçevesinde bütüne dönük değerlendirme sürecinde verilerin elde edilmesi için aşağıdaki sorulara yanıt aranabilir:

1. Öğrencilerin öğretim süreci sırasında problem çözme performansları nasıldır?
2. Öğretim sürecinde kullanılan BİT materyallerine yönelik öğrencilerin materyal motivasyonları nasıldır?
3. Belirlenen kazanım göz önüne alındığında öğretim sürecine katılan öğrencilerin kazanıma ulaşma düzeyi nasıldır?
4. Belirlenen kazanım göz önüne alındığında öğretim sürecine katılan öğrencilerin ön-son başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Belirlenen kazanım göz önüne alındığında öğretim sürecine katılan öğrencilerin ön-son kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Belirlenen kazanım göz önüne alındığında öğretim sürecine katılan öğrencilerin ön-son tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Öğretim tasarımı çerçevesinde gerçekleştirilen öğrenme öğretme süresinin öğrenciler açısından değerlendirmesi nasıldır?

8. Öğretim uygulamalarına katılan öğrencilerin öğretim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?
9. Öğrencilerin öğretim sürecindeki performanslarının incelenmesi için akran, grup ve öz değerlendirmeleri nasıldır?

Belirlenen değerlendirme soruları kapsamında bütüne dönük değerlendirme ile ilgili verilerin toplanması için aşağıdaki ölçme araçları önerilmiştir:

- Yapılandırmacı yaklaşım ve BİT-SPM modeli çerçevesinde problem durumu ile başlayan öğretim sürecinde öğrencilerin geliştirilen BİT araçlarını kullanarak yeni bilgilerini, problem çözme süreçlerini geçerek yapılandırması beklenmektedir. Bu sürecin sağlıklı işlemesi öncelikle öğrencilerin problem çözme performansları ile doğrudan ilişkilidir. Öğretim sürecinin girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarında problem çözme süreçlerinin yaşandığı her aşamada öğretmenin öğretim süreci içerisinde gerek etkileşimli uygulamalar, gerek bilişsel tartışma ortamları gerekse sunum ve Moodle uygulamaları sırasında devamlı geri dönüt vererek öğrencilerin gelişimlerini onlara da fark ettirerek değerlendirmeleri konusunda önerilerde bulunulmuştur. Bu doğrultuda öğretim tasarımının genel olarak öğrencilerin problem çözme performanslarına etkisini ortaya çıkartmak için öğrencilerin Moodle ortamında elektronik olarak düzenlenen çalışma yapraklarına verdiği yanıtların değerlendirmesi önerilmektedir. Bu kapsamda problem çözüme öğrenci başarılarının belirlenmesinde Özgen ve Alkan (2014) tarafından geliştirilen derecelendirilmiş puanlama anahtarı kullanılabilir (EK G).
- Belirlenen kazanım çerçevesinde öğretim sürecine katılan öğrencilerin kazanıma ulaşma düzeyini belirlemek amacıyla başarı ölçeği geliştirilmiştir. Kazanım ve bileşenleri göz önüne alınarak açık uçlu sorulardan oluşan madde havuzu oluşturulmuş, iki alan uzmanının görüşleri alınarak içeriğe uygunluğu kontrol edilmiştir. Açıklığı, anlaşılabilirliği ve Türkçeye uygunluğu konusunda kontrolü yapılan ölçeğe son hali verilmiştir. Bu ölçeğin öğretim süreci ve sonrası ön-son test olarak, kalıcılığın belirlenmesi içinde uygulamadan en az 2 ay sonra kalıcılık ölçeği olarak uygulanması önerilmektedir (EK H).

- Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Baykul (1990) tarafından geliştirilen "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" (EK I) kullanılması önerilmektedir. İlgili ölçek 1056 kişi üzerinde uygulanmış ve yapılan faktör analizi sonucunda tek faktörle açıklanan varyansı %56 olarak bulunmuştur. Maddelerin geçerlilikleri %27'lik alt ve üst gruplardan hesaplanan t değerlerine bakılarak saptanıp maddelerin hepsi 0.05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ölçeğin alpha güvenirlik katsayısı 0.96 olarak bulunmuştur.
- Geliştirilen öğretim tasarımı çerçevesinde geliştirilen BİT materyallerine yönelik öğrenci motivasyonlarını ortaya koymak amacıyla Keller (1987) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlaması için geçerlik ve güvenirlik çalışması Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından yapılan "Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği" kullanılması önerilmektedir (EK J). 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 güvenirlik katsayısı sırasıyla 0.79 ve 0.69 olarak hesaplanmıştır. Tüm ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.83 olarak tespit edilmiştir (Kutu ve Sözbilir, 2011).
- Matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonuna yönelik bir uygulama sonucunda öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu (Kıyıcı, 2018) kullanılması önerilmektedir. Geçerlilik ve güvenirliği yapılan görüşme formunda yer alan maddeler şunlardır:

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?

- Öğretim tasarımı çerçevesinde gerçekleştirilen öğrenme öğretme sürecinin öğrenciler açısından değerlendirilmesi amacıyla biçimlendirmeye ve yetiştirmeye yönelik değerlendirme formu (Akkoyunlu vd., 2008) kullanılması önerilmektedir (EK K). Böylece öğrencilerin biçimlendirmeye yönelik görüşleri de değerlendirme kapsamına alınarak öğretim tasarımı bu yönde geliştirilebilir.
- Öğrencilerin yaptıkları grup çalışmalarında bireysel olarak kendilerini ve akranlarını değerlendirmeleri, öz değerlendirme yapmaları sosyal yapılandırmacı öğrenme ortamında neler olduğu konusunda aydınlatıcı bilgiler verebilir. Bu kapsamda öz değerlendirme, akran değerlendirmesi veya grup değerlendirmesi gibi yöntemler ile öğrencilerin süreçteki performansının değerlendirilmesi, öğrencilerin davranış ve düşüncelerindeki değişimin gözlemlenmesi olarak tanımlanabilir. Bunun için EK L'deki öz değerlendirme formu (Kutlu vd., 2010), EK M'deki akran değerlendirme formu (Kutlu vd., 2010) ve EK N'deki grup değerlendirme formu (MEB, 2009) kullanılabilir.

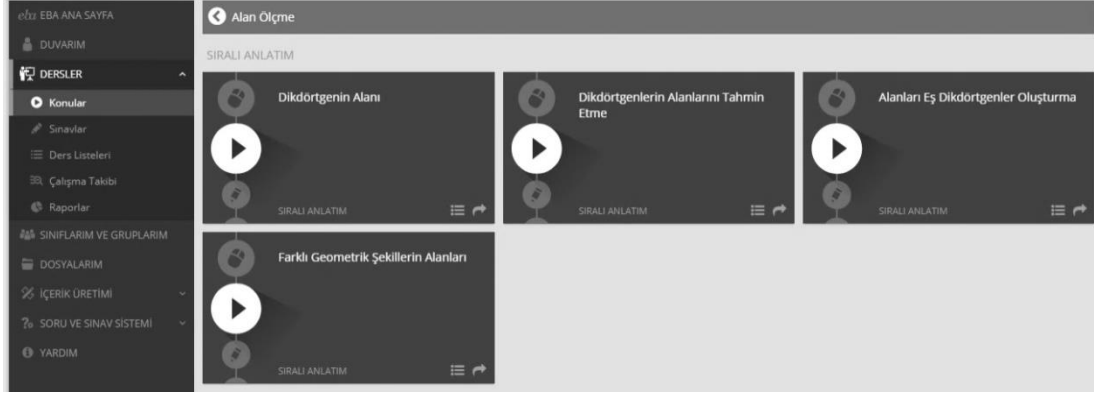
Önerilen değerlendirme stratejileri, öğretimin içeriğine, öğrenme ortamına öğrenci profiline, öğrenme hedeflerine ve süreye göre farklılık gösterebilir. Ayrıca dijital ortamda kullanılan pek çok farklı öğretim materyali değerlendirme sürecine katılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken unsur öğrencileri sonuçlara göre değerlendirmenin öğretim tasarımını geliştirme konusunda yeterli gelmeyeceğidir.

Bu öğretim tasarımı geliştirilirken aşağıdaki biçimlendirici değerlendirme çalışmaları yapılmıştır:

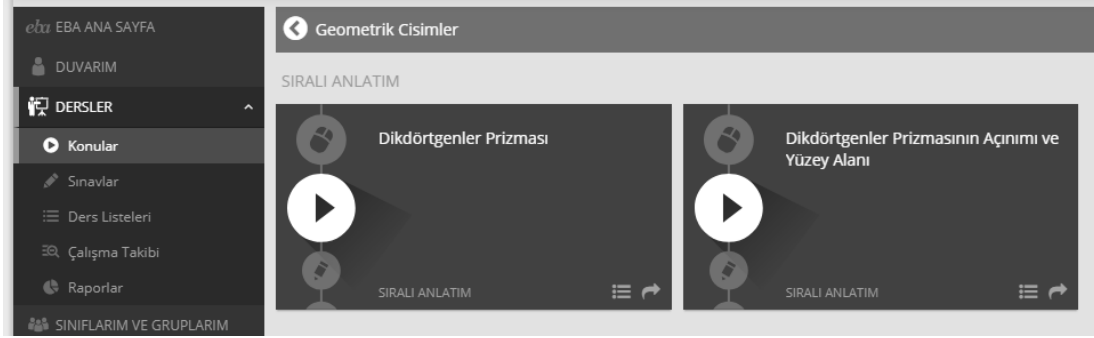
Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerinin belirlenmesine yönelik ön koşul kazanımları incelenmiştir ve bununla ilgili ölçek geliştirilmiştir. Eğer analiz basamağında ön koşul kazanımlarında eksiklik tespit edilirse öğrenci merkezli bir öğretim ortamı oluşturulamayacağı için bu eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Bu nedenle biçimlendirici değerlendirme kapsamında ön koşul bilgilerinin tamamlanması için aşağıda verilen öğretimin gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Öğrencilerden kendi şifreleri ile EBA'ya giriş yapmaları istenir. Öğrencilerin 5. Sınıf Geometri ve Ölçme öğrenme alanı içinde Alan Ölçme ve Geometrik Cisimler

alt öğrenme alanlarından hangi kazanımda eksiklikleri var ise Şekil 4.29 ve Şekil 4.30'da görülen EBA'daki sıralı anlatımları takip etmeleri ve burada yer alan etkileşimli alıştırmaları yapmaları istenir.



Şekil 4.29: EBA'da 5. sınıf Alan Ölçme alt öğrenme alanına yönelik uygulamalar.



Şekil 4.30: EBA 5. Sınıf Geometrik Cisimler alt öğrenme alanı uygulamaları.

Seçilen problem durumu Türk kültürüne uygun olarak öğrencilerin ilgisini çekebilecek güncel bir çizgi film temel alınarak belirlenmiştir. Farklı kültürlerde geliştirilen öğretim tasarımının uygulanması durumunda problem durumu o öğrenci kitlesinin kültürüne göre değiştirilebilir.

Bütüne dönük değerlendirme çerçevesinde BİT araçlarına yönelik motivasyonların tespit edilmesi önerilmektedir. Hangi araçların öğrenciler tarafından en çok beğenildiği ya da hangi araçlarda aksaklık olup olmadığı öğretim sürecinde

ortaya çıkacaktır. Buna göre öğrencilerin ilgisini çekebilecek, motivasyonlarını arttırabilecek şekilde seçilen BİT araçları yeniden düzenlenebilir.

İnternet erişimi imkanının bulunmadığı bir öğrenme ortamı söz konusu ise bilgisayarlara indirilebilen ve ağda paylaşılabilen özellikte olan öğrenme yönetim sistemleri kullanılabilir ve böylece internet zorunluluğu ortadan kaldırılabilir.

4.1.6 Yansıma ve Gelecek İçin neriler

Sistematik Planlama Modelinin son basamağı olan “Yansıma ve gelecek için öneriler” aşaması bu çalışmada ADDIE Modelinin Değerlendirme aşamasından sonraya yerleştirilmiştir. Çünkü yansıma aşamasında BİT entegre edilmiş ders planı uygulamaya konulup değerlendirme süreci de sona erdikten sonra ğretmenler BİT entegrasyonu üzerine deneyimlerini yansıtırılar. Bu yansımalar seçilen BİT kaynaklarının uygunluğuna, güçlü ve zayıf yönlerine ve yapılabilecek iyileştirmelere odaklanmalıdır. Ayrıca bu aşamada ğretmen kullanılabilir diğer teknolojiler, ğretim yöntemleri, etkinlikler, değerlendirme yaklaşımları ve BİT entegrasyonunun geliştirilmesine yönelik olarak diğer öğretmenlere tavsiyelerde bulunabilir (Wang ve Woo, 2007). Bu nedenle bu çalışmada geliştirilen, ayrıntılı olarak açıklanan ve sunulan BİT entegre edilmiş ğretim tasarımı derslerinde uygulamayı tercih eden öğretmenlerin, bu ğretim süreçleri hakkındaki deneyimlerini diğer meslektaşlarıyla paylaşarak yansıtmada bulunmaları önemlidir.

4.2 Geliştirilen Öğretim Tasarımına Yönelik Uzman Görüşleri

Geliştirilen öğretim tasarımına yönelik uzmanların görüşlerini belirlemek amacıyla “Öğretim Tasarımı Uzman Görüşme Formu” ölçeği kullanılarak dokuz alan eğitim uzmanından veriler toplanmıştır. Veriler betimsel olarak analiz edilmiş, ADDIE modelinin basamaklarına göre belirlenen kodlar altında düzenlenmiştir. Uzmanların değerlendirmelerine ilişkin incelemede elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri Tablo 4.3’te verilmektedir.

Tablo 4.3: Uzmanların öğretim tasarımına yönelik görüşleri.

BASAMAK	MADDELER	Uygun dur		Geliştirilmeli		Uygun değil	
		f	%	f	%	f	%
ANALİZ	Hedef Analizi	7	77.8	2	22.2	-	-
	Öğrenen Analizi	7	77.8	2	22.2	-	-
	Öğretim Ortamı Analizi	8	88.9	1	11.1	-	-
	Kaynak Analizi	8	88.9	1	11.1	-	-
TASARIM	Tasarım basamağının uygunluğu	8	88.9	1	11.1	-	-
	Tasarımın hedef kitlenin özelliklerine uygunluğu	9	100	-	-	-	-
	Tasarımda kullanılan öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanıma uygunluğu	9	100	-	-	-	-
	Tasarımda belirlenen performans hedeflerinin öğrencilere uygunluğu	8	88.9	1	11.1	-	-

Tablo 4.3: (Devam)

BASAMAK	MADDELER		Uygun dur		Geliştirilmeli		Uygun değil	
			f	%	f	%	f	%
BİT	Öğretim tasarımı için seçilen BİT'lerin değerlendirilmesi	Kolay ulaşılabilirlik	9	100	-	-	-	-
		Teknolojik alt yapıya uygunluk	9	100	-	-	-	-
		Kazanıma uygunluk	9	100	-	-	-	-
		Öğrenen seviyesine uygunluk	8	88.9	1	11.1	-	-
		Öğrenen BİT kullanım becerisine uygunluk	8	88.9	1	11.1	-	-
		Öğretmen BİT kullanım becerisine uygunluk	9	100	-	-	-	-
		Seçilen BİT kaynaklarının gerekçelerinin uygunluğu	9	100	-	-	-	-
GELİŞTİRME	5E Modeline göre geliştirilen içeriklerin uygunluğu	Girme	9	100	-	-	-	-
		Keşfetme	9	100	-	-	-	-
		Açıklama	9	100	-	-	-	-
		Derinleştirme	8	88.9	1	11.1	-	-
		Değerlendirme	9	100	-	-	-	-
		Geliştirilen etkinliklerin kazanıma uygunluğu	8	88.9	-	-	-	-
DEĞERLENDİRME	Bütüne dönük değerlendirmede sunulan ölçeklerin uygunluğu	Bütüne dönük değerlendirmede sunulan ölçeklerin uygunluğu	8	88.9	1	11.1	-	-
		Biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin uygunluğu	7	77.8	2	22.2	-	-
		Biçimlendirici değerlendirme stratejilerinin yeterliliği	9	100	-	-	-	-

Tablo 4.3 incelendiğinde uzmanların %77.8'inin (7 uzman) hedef analizi çalışmalarının uygun olduğu, %22.2'sinin (2 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Hedef analizinin geliştirilmesi gerektiğini belirten U2 ve U4'ün yanıtları şöyledir.

U2. “*Hedef analizi yapılırken mevcut hedefin bilişsel alanın hangi basamağına ait olduğu vurgulanmalıdır. Böylece yapılan etkinliklerin gerekçeleri de daha iyi açıklanabilir.*”

U4. “*Hedef analizinde öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, kazanım ve açıklamaları EBA ile desteklenerek sunulmuş. Matematik programının hedefleri doğrultusunda rasgele bir kazanım seçilmiş havası uyandırıyor. Neden bu kazanım seçildi?*”

Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen kazanım yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirilmiştir. Bloom taksonomisinde, kazanımların tek boyuttan incelenmesi yetersiz görülmüş ve taksonominin karmaşık bir yapıda olduğu düşünülmüştür. Bu kapsamda taksonomi bilgi ve bilişsel süreç boyutu olmak üzere iki boyutta düzenlenmiştir Bilgi boyutu; olgusal, kavramsal, işlemsel, üstbilişsel bilgi olarak sınıflandırılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan bilişsel süreç boyutu ise hatırlama, anlama uygulama, çözümlenme, değerlendirme ve yaratma olarak gruplanmıştır. Taksonomi ile kazanımın anlaşılması öğrenme, öğretim, değerlendirme gibi konularda fikir sahibi olunmasına olanak tanımaktadır. Kazanımın taksonomideki yerinin belirlenmesi için fiil ifadesi bilişsel süreç boyutu için incelenirken isim boyutunun ise bilgi boyutu konusunda delil sunduğu savunulmaktadır. Ancak bazı kazanımlarda bir ya da daha fazla fiil yer almaktadır. Bu durumda kazanımın boyutu belirlenirken üst boyutta yer alan fiil seçilmelidir. (Anderson ve Krathwohl, 2001; Zorluoğlu, Şahintürk ve Bağrıyanık, 2017). Seçilen kazanım cümlesi;

“Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar” olarak verilmektedir. Buna göre;

“Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısı verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak” isim ifadeleri

bilimsel süreç becerileri gerektiğinden işlemsel bilgi düzeyinde, “anlar...hesaplar” fiil ifadesi ise anlama ve uygulama düzeyindedir. Kazanım için en üstteki bilişsel süreç becerisi seçileceğinden, uygulama boyutu (bireyin öğrendiği bilgilerle ilgili problem çözmesi, uygulama ve alıştırma yapması işlemi) ve işlemsel bilgi (herhangi bir işlem veya işin nasıl yapılması gerektiği ile ilgili bilgi) olarak kazanımın boyutu belirlenmiştir.

Öğretim tasarımının hedef analizi basamağında kazanım belirleme sürecinde 5 kişinin oluşturduğu uzman grubunun görüşleri alınarak anlaşılmasında zorluklar olduğu bilinen (Tan-Şişman ve Aksu, 2009; Kutluca ve Zengin, 2011) geometri konularında dinamik yazılımların ve teknolojinin entegrasyonunun etkili olabileceği görüşüne dayalı (Kutluca ve Zengin, 2011) kazanım seçilmiştir.

Tablo 4.3’te uzmanların % 77.8’inin (7 uzman) öğrenen analizi çalışmalarının uygun olduğu, % 22.2’sinin (2 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Öğrenen analizinin geliştirilmesi gerektiğini belirten U4 ve U9’un yanıtları şöyledir.

U4. *“Hazırbulunuşluk kapsamında belirtilen kazanımlar uygundur ve yeterlidir. Kültürel düzeyde yapılanlar belirtilmiş. Benzer şekilde her bölüm sonunda böyle birkaç cümle sunulursa konunun anlaşılabilirliği (özetleyici olur) artar. Duyuşsal düzeyde yapılanların özetlenmesi de uygun ve yeterlidir. Ama öğrencilerin 5. sınıfta Bilişim dersi almış olmaları bilgisayar kullanma konusunda yetkin olduklarını gösterir mi?”*

U9. *“Öğrencilerin hazırbulunuşlukları dikkate alınmış. Öğrenci tüm yönleriyle ele alınmaya çalışılmış. Fakat öğrencilerin BİT kullanımı yeterliklerinin uygun olup olmadığı kontrol edilerek varsa eksiklikler giderilebilir.”*

Çalışmanın sayıltılarında geliştirilen öğretim tasarımının ortalama düzeyde bir okul ve ortalama düzeyde öğrenciler için geliştirildiği varsayılmaktadır. Yine de öğrencilerin öğretim süreci öncesinde Bilişim teknolojileri yetkinliklerinin belirlenmesi ve gerekirse bilişim öğretmeninin de yardımları alınarak belirlenen bazı eksikliklerin giderilmesi ya da öğrencilerin derste kullanılacak dijital materyallere aşinalık kazanabilmesi için ders öncesinde çalışmalar yapılması yerinde olabilir. Bu

kapsamda öğretim tasarımına Türkiye'deki ortaokul öğrencilerinin bilişim teknolojileri yetkinliklerini belirlemek ve değerlendirmek amacıyla Mısırlı ve Akbulut (2013) tarafından geliştirilen "Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterlik Ölçeği" eklenmiş ve öğretim süreci öncesi öğrenen özelliklerinin belirlenmesi için kullanılması önerilmiştir. 21 maddeden oluşan, 7 faktörlü olan bu ölçekte belirlenen faktörler: "Giriş Seviyesi Becerileri", "İşletim Sistemi Kullanma Becerileri", "Word Kullanma Becerileri", "Excel Kullanma Becerileri", "PowerPoint Kullanma Becerileri", "İnterneti Kullanma Becerileri" ve "Bilgisayardaki Güvenlik Sorunlarıyla Başetme Becerileri" olarak isimlendirilmiştir (EK O).

Tablo 4.3'te uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) öğretim ortamı analizi çalışmalarının uygun olduğu, % 11.1'inin (1 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Öğretim ortamı analizinin geliştirilmesi gerektiğini belirten U5'in yanıtı şöyledir.

U5. "*Öğrenme ortamının analizinde amaca uygun olarak yapılandırmacı, öğrenci merkezli, grup çalışmasına uygun, teknolojiye erişimi olan etkileşimli tahta, bilgisayar laboratuvarı kullanılabileceği ve U düzeni oturma planı olduğu belirtilmiştir. Grup çalışmasının yapılabileceği ortamların oluşturulmasına değinilmiştir. Ancak U düzeni ile oturma bu durumu kısıtlayabilir. Bu nedenle fiziksel oturma düzeninin esnek tutulması faydalı olabilir.*"

Öğretim tasarımının öğrenme ortamı analizi kapsamında öğrencilerin oturma planı, daire düzeni ya da U düzeni şeklinde oluşturulması önerilmiştir. Bu düzen bir öneri niteliğindedir. Öğretmen, öğrenme ortamının fiziksel özelliklerine ve ihtiyaçlara bağlı olarak öğrencilerin de birbirleriyle rahatlıkla etkileşim kurabilecekleri farklı bir sınıf düzeni tercih edebilir.

Tablo 4.3'te uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) kaynak analizi çalışmalarının uygun olduğu, % 11.1'inin (1 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Kaynak analizinin geliştirilmesi gerektiğini belirten U5'in yanıtı şöyledir.

U5. "*Kaynak analizinde en temel kaynak olan öğretim programının eklenmesi önerilmektedir.*"

Hedef analizi kapsamında seçilen kazanıma yönelik açıklamalar ve öğretim programına ilişkin perspektif direkt öğretim programına atıf yapılarak açıklanması ve sekiz uzmanın “uygun” düşüncesinde olması nedeni ile kaynak analizi uygun olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.3'te uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) tasarım basamağı çalışmalarının uygun olduğu, % 11.1'inin (1 uzman) ise bu basamağın geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Tasarım basamağının geliştirilmesi gerektiğini belirten U2 yanıtı şöyledir.

U2. *“Bilişsel alanda yer alan kazanıma yönelik içerik tasarım basamağında verilmelidir. Yani bu kazanımın içeriğini ders kitabında yer aldığı şekli ile tezde bu başlıkta verirseniz iyi olur.”*

U2'nin görüşü doğrultusunda tasarıma kazanıma yönelik ders kitabı etkinlik örnekleri eklenmiştir.

Tablo 4.3'te uzmanların % 100'ünün (9 uzman) tasarımın hedef kitlenin özelliklerine ve tasarımda kullanılan öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanıma uygun olduğu yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Uzmanların tasarımda belirlenen performans hedeflerinin öğrencilere uygunluğuna yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde % 88.9'unun (8 uzman) uygun olduğunu düşündüğü, % 11.1'inin (1 uzman) ise geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Belirlenen performans hedeflerinin geliştirilmesi gerektiğini belirten U5'in yanıtı şöyledir.

U5. *“Tasarıda başarıda artış, BİT araçları motivasyonunda artış, derse yönelik olumlu görüşler, matematiğe yönelik olumlu tutum performans hedefleri belirlenmiştir. Performans hedefleri öğrencilere genel olarak uygundur. Fakat duyuşsal beceriler açısından matematiğe karşı olumsuz tutuma sahip öğrencilerin tutumlarını tersine çevirmek zaman alacaktır. Bu öğrenciler derse karşı olumlu görüş geliştirebilirken totalde matematik için tutum geliştirmeleri çok genel gibi duruyor. Tek bir uygulama ile bunu geliştirebilir miyiz, emin olamadım.”*

Tablo 4.3 incelendiğinde uzmanların tamamının tasarım için seçilen BİT'lerin kolay ulaşılabilir, teknolojik alt yapıya uygun ve kazanıma uygun olduğu yönünde

görüş bildirdiği görülmektedir. Uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) tasarım için seçilen BİT'lerin öğrenen seviyesine uygun olduğunu düşündüğü, % 11.1'inin (1 uzman) ise geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Öğrenen seviyesine uygunluğun geliştirilmesi gerektiğini belirten U1'in yanıtı şöyledir.

U1. *“Bu konudan emin değilim çünkü öğrenciler değişik seviyelerde olabilir. Doğal olarak her türlü seviyeye hitap eden nitelikte olması gerekir.”*

Uzman görüşleri doğrultusunda analiz basamağında yer alan öğrenen analiz bölümüne “Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterlik Ölçeği” eklenmiş ve öğretim süreci öncesi öğrenen özelliklerinin belirlenmesi için kullanılması önerilmiştir. Ayrıca kullanılacak dijital materyallere ilişkin örnek uygulamalar öğretim süreci öncesi yapıldığında seçilen BİT'lerin öğrenci seviyesine uygunluğu sağlanacaktır.

Tablo 4.3'te uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) tasarım için seçilen BİT'lerin öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygun olduğu % 11.1'inin (1 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluğun geliştirilmesi gerektiğini belirten U8'in yanıtı şöyledir.

U8. *“Öğrenciler dijital yerli bireyler olarak yetiştikleri için kullanılması planlanan BİT araçları öğrenci seviyesine uygundur. Yine de öğrencilerin BİT araçlarını kullanmaya başlamadan önce BİT araçlarını kullanmaya yönelik kısa bir bilgilendirme yapılabilir.”*

Bu kapsamda öğretim süreci öncesi kullanılması önerilen “Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterlik Ölçeği” ile elde edilecek bilgiler sonrasında öğrencilerin GeoGebra çalışma yaprağına ait dinamik uygulamaya alışmaları açısından farklı GeoGebra uygulamalarının öğrencilerle çalışılması, kullanılan web 2.0 araçları ile hazırlanan farklı çalışmaların öğrenciler tarafından kullanılmasının sağlanması tasarımdaki BİT araçlarının kullanımı konusunda öğrencilere deneyim kazandırabilir.

Tablo 4.3 incelendiğinde uzmanların tümünün tasarım için seçilen BİT'lerin öğretmenlerin BİT kullanım becerilerine uygun olduğu, seçilen BİT kaynaklarının

gerekçelerinin uygun olduğu, 5E modelinin girme, keşfetme, açıklama ve değerlendirme basamakları için geliştirilen içeriklerin uygun olduğu yönünde görüş bildirdiği görülmektedir.

Tablo 4.3'te uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) 5E modelinin derinleştirme basamağı için geliştirilen içeriklerin uygun olduğu % 11.1'inin (1 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Derinleştirme basamağının geliştirilmesi gerektiğini belirten U5'in yanıtı şöyledir.

U5. "Bu basamağa kadar öğrencilerin genel bilgi olarak kazanıma ulaşmış olmaları gerekir. Etkinlikte farklı ayrıtlara sahip prizmaların kullanımı idealdir. Özellikle tüm ayrıtları eşit dikdörtgenler prizmasının küp olduğu düşüncesi öğrencileri daha soyut düşünmeye sevk edebilir. EBA etkileşimli problemde öğrenciye iki farklı strateji seçeneği verilmesi avantajlı olabilir. Ayrıca NCTM'nin matematik dersine yönelik çok sayıda etkileşimli alıştırmalar Geogebra'nın farklı bir versiyonu gibi farklı ayrıt uzunlukları için hacmi bulma etkinliği olarak işlev görmektedir. Bu süreçte öğrenciler genel hacim bilgisini oluşturdukları düşünülerek daha karmaşık görevleri gerektireceğini düşünüyorum. Yani öğrenciler oluşturdukları hacim bilgisini derinleştirecekler."

Derinleştirme basamağı için verilen ve EBA' da yer alan etkileşimli problem bir günlük yaşam problemi olarak tasarlanmıştır. Problemin konusunda ayrıt uzunluğu 3 br olan bir küpün, beş farklı dikdörtgenler prizmasının birleşiminden oluşması üzerine kurgulanmaktadır. Bu problem kazanımı derinleştirerek öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanmalarına odaklanmaktadır. Uzman grubu görüşü doğrultusunda ortalama öğrenci seviyesi için uygun olduğu düşünülen probleme ek olarak öğrenci seviyeleri göz önüne alınarak daha karmaşık problemleri öğretmen öğretim sürecine dahil edebilir.

Uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) öğretim tasarımında geliştirilen etkinliklerin kazanıma uygun olduğu yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Uzmanların % 11.1'i (1 uzman) ise görüş bildirmemiştir. Tasarımda bütüne dönük değerlendirmede sunulan ölçeklerin uygun olduğu konusunda ise uzmanların % 88.9'unun (8 uzman) uygun olduğu % 11.1'inin (1 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Bütüne dönük

değerlendirmede sunulan ölçeklerin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiş ancak bu konuda nasıl geliştirilmesi gerektiğine yönelik bir açıklama yapmamıştır. Bu doğrultuda U4'ün yanıtı şöyledir.

U4. *“Çok fazla değerlendirme aracı var. Çok yoğun bir değerlendirme süreci var.”*

Tablo 4.3'te uzmanların % 77.8'inin (7 uzman) biçimlendirmeye yönelik değerlendirmelerin uygun olduğu % 22.2'sinin (2 uzman) ise bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir. Uzmanların tümünün biçimlendirmeye yönelik değerlendirme stratejilerinin ise yeterli olduğu yönünde görüş bildirdiği görülmektedir.

Biçimlendirmeye yönelik değerlendirmelerin geliştirilmesi gerektiğini belirten U8 ve U9'un yanıtları şöyledir.

U8. *“Öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı hazırlamak amacıyla ön koşul bilgilerin tamamlanması için yapılması planlanan çalışmalar uygundur. Farklı BİT araçları ile zenginleştirilebilir.”*

U9. *“Öğrencilerin ön koşul öğrenmelerinde varsa eksiklerin giderilmesine yönelik EBA gibi kolay ulaşılabilir tekrar edilebilir etkinliklerin kullanılmasını olumlu değerlendiriyorum. Birkaç farklı platform veya etkinlik kullanılmasının daha faydalı olacağını düşünüyorum.”*

İki uzman ön koşul bilgilerinin eksikliği durumunda faydalanılması için EBA dışında daha fazla dijital kaynak eklenmesini önermektedir. Bu kapsamda belirlenen ön koşul kazanımlarının eksikliği durumunda öğretmenin öğretim süreci öncesi bu eksikliği gidermesi konusunda yardımcı olacak içerikler Tablo 4.4'te sunulmuştur. Bu içerikler hem konu anlatım videoları, kolaydan zora öğrencinin kendisini ilerletmesini sağlamak için geliştirilmiş etkileşimli sorular içermektedir.

Tablo 4.4: Ön koşul bilgilerin eksikliğine yönelik kullanılabilir dijital içerikler.

Kazanım	Kazanım Bileşenleri
M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır. M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder. M.5.2.4.3. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur. M.5.2.4.4. Dikdörtgenin alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	Alanı Bulmak İçin Birim Kareleri Sayma <ul style="list-style-type: none">Alan ve birim karelerDikdörtgeni değişik birim karelerle ölçmeKısmi birim karelerle alan bulmaBelirli bir alana sahip dikdörtgenler oluşturma Dikdörtgenin Alanı <ul style="list-style-type: none">Birim karelerden alan formülüne geçişAlanı verilen dikdörtgenin bilinmeyen kenarı bulmaAlan formülünü bulmak için birim kareleri sayma <p>https://tr.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter</p>
M.5.2.5.1. Dikdörtgenler prizmasını tanırlar ve temel elemanlarını belirler. M.5.2.5.2. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir. M.5.2.5.3. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.	Yüzey Alanı <ul style="list-style-type: none">Şeklin açık halini kullanarak yüzey alanı hesaplamaKutunun yüzey alanı (dikdörtgenler prizması)Kutunun yüzey alanını açılmış halini kullanarak hesaplama <p>https://tr.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-volume-sa#basic-geometry-surface-area</p>

Öğrenen analizi sonuçlarını tasarımcıya ve öğretmene öğrenci özellikleri hakkında gerekli bilgileri verme yeterliliğine yönelik olarak uzmanların yaptıkları değerlendirmelerde uzmanların tümünün yeterli bulduğu belirlenmiştir. Bu konuda U8'in görüşü şöyledir.

U8. "Gerekli bilgilere ulaşabilmek için veri toplama araçlarına başvurulmalıdır. Öğrencilerin ilgi alanlarının tespit edilmesi amacıyla küçük bir anket çalışması yapılabilir. Ek A ve Ek B kullanımı gerekli bilgileri vermektedir. Diğer özellikler için de veri toplama aracı kullanılması yerinde olacaktır."

Geliştirilen öğretim tasarımının uygulanabilirliği hakkında uzmanların yaptıkları değerlendirmelerde uzmanların % 77.8'i tasarımın uygulanabilir olduğunu ifade etmiştir. Bu doğrultuda uygulanabileceğini düşünen U8'in yanıtı şöyledir.

U8. “Geliştirilen öğretim tasarımı içerisinde bulunduğumuz çağın gereklilikleri, matematik dersinde BİT araçları kullanımının somutlaştırmayı, etkin katılımı sağlaması, okullarda bulunan altyapının BİT araçlarını kullanmaya uygun olması ve her geçen gün geliştirilmesi, öğrencilerin matematik dersinde BİT araçlarını kullanmaya hazır halde bulunması, seçilen BİT araçlarının hem öğrenen hem tasarımcının kullanabileceği, neden kullanıldığı bilinen, her adımın neden atıldığı gerekçeleriyle açıklanan bir öğretim tasarımı olması sebebiyle bu tasarım öğretim ortamlarında uygulanabilir.”

Uzmanların % 11.1’i (1 uzman) bu konuda görüş belirtmemiştir. Uzmanların % 11.1’i (1 uzman) ise tasarımın uygulanmasında zorluklar yaşanabileceğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda görüş bildiren U5’in görüşleri şöyledir.

U5. “Geliştirilen öğretim tasarımı BİT yeterliklerine sahip öğretmenler tarafından uygulanabilir. Fazla etkinlik olması süreci zenginleştirebilir ama uzun zaman alabilir. Öğrencilere yönlendirilecek ölçeklerler, başarı testi ve uygulamalardaki sorular öğrenen analizi için geniş bilgi sunar. Ancak sürekli sorulara maruz kalan öğrenciler cevaplandırmak istemeyebilirler. Tasarımda teknoloji kullanımı ve öğrenen merkezli öğretim yaklaşımları güncel öğretim uygulamaları ile tutarlıdır. Tasarımın problem çözme ile ilişkilendirilmesi yerinde olmuştur. Grup çalışması ya da işbirliği belli basamaklarla sınırlıdır. Öğretimde uygulamaya geçmeden önce öğretmenin sorumlulukları fazladır. Bu nedenle öğretmenler tasarımı tercih etmeyebilirler.”

Her öğretim sürecinde olduğu gibi geliştirilen öğretim tasarımının uygulanmasında da aksaklıklar yaşanabilir. Bu süreç öğretmenin becerisi ve sınıf yönetimi ayrıca teknoloji entegrasyonu konusundaki deneyimi ile ilişkili görünmektedir. Öğretmenin kullanılan teknolojik araçların uygulamasını önceden yapması faydalı olacaktır. Ayrıca öğretmenlere Milli Eğitim Bakanlığı tarafından sunulan ve 2012’de yayın hayatına başlayan EBA etkileşimli uygulamaları, soruları, konu anlatımlarını ve daha pek çok dijital içeriği bulduran bir platformdur ve MEB öğretmenlerinden bu platformu kullanmasını beklemektedir.

4.3 Geliştirilen Öğretim Tasarımına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Araştırmaya katılan öğretmenlerin geliştirilen öğretim tasarımına yönelik görüşleri ve bu öğretim tasarımında kullanılan Moodle yazılımına yönelik değerlendirmeleri “Öğretim Tasarımı Öğretmen Görüşme Formu” ve “Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. 14 maddeden oluşan görüşme formu betimsel olarak analiz edilmiş, ADDIE modelinin basamaklarına göre belirlenen kodlar altında düzenlenmiştir.

4.3.1 Analiz Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Öğrenen Analizi:

Öğretim tasarımının analiz basamağında öğrenen analizine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine hedeflenen öğrenci kitlesi için belirlenen öğrenen özelliklerinin yeterli olup olmadığına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 84.2’si yani 32 öğretmen belirlenen öğrenen özelliklerinin yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö21’nin yanıtı şöyledir.

Ö21. *“Öğrenen özelliklerini belirlemek için bilişsel, duyuşsal ve kültürel yeterlilikler ölçülmüştür. Bu ölçekler öğrenen özelliklerini belirlemek için yeterlidir.”*

Öğretmenlerin % 15.8’i yani 6 öğretmen ise öğretim tasarımında kaynaştırma öğrencilerine yönelik düzenlemeler yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö11’in yanıtı şöyledir.

Ö11. *“Hedeflenen öğrenci kitlesi içinde sınıf içinde olabilecek kaynaştırma öğrencileri de göz önüne alınarak öğrenme ortamının düzenlenmesine yer verilebilir.”*

Kaynaştırma öğrencilerinin her birinin kendilerine özel bireyselleştirilmiş eğitim planları (BEP) bulunmaktadır. Sınıftaki öğrenciler bu kazanıma yönelik etkinlikleri yaparken kaynaştırma öğrencileri ise kendi planlarında o tarihte yer alan kazanıma yönelik etkinlikleri yapacakları için görüşte bahsedildiği gibi kaynaştırma

öğrencilerine yönelik bir düzenleme yapılmamıştır. Ancak öğrencilerin engelleri doğrultusunda dijital kaynaklar bu öğrenciler için erişilebilir hale getirilebilir ve tasarım bireysel engeller çerçevesinde yeniden planlanabilir.

Öğretmenlerin öğrenen özelliklerine yönelik değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 3 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.5'te verilmektedir.

Tablo 4.5: Öğretmenlerin öğrenen özelliklerine yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Tüm gelişimsel alanlarına yönelik olma	5	35.71	Ö34. Öğrenen özelliklerinde hazırbulunuşluk, duyuşsal, bilişsel, kültürel ve fiziksel gelişim özelliklerini dikkate alarak yapılması yeterlidir, çünkü öğrencinin bütün gelişimsel alanlarına yönelik bir çalışma hazırlanmış ve öğrenci çok yönlüve bütünsel olarak analiz edilmiş. Buna uygun etkinlikler hazırlanmıştır.
Öğrenen analizinde bütünlük	5	35.71	
Öğretim programı amaçlarına uygunluk	4	28.58	Ö27. Tasarlanan öğretimde belirlenen öğrenen özellikleri öğretim programının genel amaçlarıyla örtüşmektedir. İlgili kazanımın öğrencide gerektirdiği akademik becerilerin yanında duyuşsal ve kültürel özelliklerin de analiz edilmesi bütünlük ilkesiyle de bağdaşmaktadır.
Toplam	14	100	

Tablo 4.5 incelendiğinde öğretmenlerin öğretim tasarımı kapsamında yapılan öğrenen analizi çalışmalarına yönelik olarak değerlendirmelerinin öğrencinin “tüm gelişimsel alanlarına yönelik olma”, “öğrenen analizinde bütünlük”, “öğretim programı amaçlarına uygunluk” kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin öğrenen analizi çalışmalarını en çok öğrenenlerin tüm gelişimsel alanlarına yönelik olma ve öğrenen analizinde bütünlük (% 35.71) olduğu görülmektedir. Bu konuda Ö34’ün belirttiği görüş şöyledir.

Ö34. “*Öğrenen özelliklerinde hazırbulunuşluk, duyuşsal, bilişsel, kültürel ve fiziksel gelişim özelliklerini dikkate alarak yapılması yeterlidir çünkü öğrencinin bütün gelişimsel alanlarına yönelik bir çalışma hazırlanmış ve öğrenci çok yönlü olarak analiz edilmiş. Buna uygun etkinlikler hazırlanmıştır.*”

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin genel olarak öğrenen analizi çalışmalarını yeterli ve uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

Öğretim tasarımının analiz basamağında ön koşul kazanımların belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine belirlenen ön koşul kazanımlarının yeterli olup olmadığına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 81.6'sı yani 31 öğretmen belirlenen ön koşul kazanımlarının yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö11'in ve Ö6'nın yanıtı şöyledir.

Ö11. *“Ön koşul kazanımların belirlenmesi yeterlidir. Seçilen bu kazanımların bileşenlerine ayrılarak incelenmesi ayrıca hedeflenen kazanıma ulaşılmasını daha da kolaylaştırmıştır.”*

Ö6. *“Kazanım için gerekli olan tüm ön koşul beceriler eksiksiz belirlenmiştir. Bu kazanım için yeterlidir.”*

Öğretmenlerin % 18.4'ü yani 7 öğretmen ise sadece 5. sınıf kazanımlarından değil daha önceki sınıf kazanımlarından da ön koşul kazanımlar eklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö22'nin yanıtı şöyledir.

Ö22. *“Ön kazanımlar için sadece 5. sınıf kazanımlarına değil daha önceki yıllar için de ön kazanımlara dikkat edilebilirdi.”*

5. sınıf kazanımları önceki sınıf kazanımlarını da kapsadığı için daha alt sınıf seviyesindeki kazanımlar ön koşul kazanım olarak seçilmemiştir.

Yapılan incelemede öğretmenlerin ayrıca belirlenen ön koşul kazanımların hedeflenen kazanıma ulaşmayı kolaylaştırdığını düşündüğü görülmektedir. Bu konuda Ö11'in belirttiği görüş şöyledir.

Ö11. *“Ön koşul kazanımların belirlenmesi yeterlidir. Seçilen bu kazanımların bileşenlerine ayrılarak incelenmesi ayrıca hedeflenen kazanıma ulaşılmasını daha da kolaylaştırmıştır.”*

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin genel olarak belirlenen ön koşul kazanımları yeterli ve seçilen kazanıma uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

Öğretim Ortamı Analizi

Öğretim tasarımının analiz basamağında öğretim ortamı analizine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine tasarlanan öğretim için tanımlanan öğretim ortamının yeterli olup olmadığına yönelik bir soru yöneltmiştir. Öğretmenlerin % 94.7'si yani 36 öğretmen tanımlanan öğretim ortamının yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö21'in yanıtı şöyledir.

Ö21. *“Plan için tanımlanan öğretim ortamı planı uygulamak için yeterlidir. Teknoloji kullanan, akıllı tahta ve internet erişimi bulunan bir okulda tablet veya bilgisayar desteği ile bu plan rahat bir şekilde uygulanabilir.”*

Öğretmenlerin % 5.3'ü yani 2 öğretmen ise öğretim ortamındaki teknolojik aletlerde arıza olabileceğini bunun için yetkili bir çalışanın olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu yönde görüş bildiren Ö14'ün yanıtı şöyledir.

Ö14. *“Öğretim ortamında kullanılacak teknolojik aletlerin olası bir bozulma anında öğretmenin yetersiz kaldığı bir durum olabilir. Okulda bu durumlar için yetkili bir çalışanın olması gerekir.”*

Bilişim teknolojileri öğretmeni olan okullarda bu öğretmenler genellikle formatör olarak görevlendirilmektedir. Formatör öğretmenlerin görevlerinden bazıları okullarında görev yapan diğer öğretmenlere bilişim teknolojileri alanında destek olmak ve ders sırasında kullanılan teknolojik araçların sorunlarını anında çözerek ders ortamının devamını sağlamaktır.

Öğretmenlerin öğretim ortamı analizine yönelik değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 8 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.6'da verilmektedir.

Tablo 4.6: Öğretmenlerin öğretim ortamı analizine yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Öğrenci merkezli	9	20.45	Ö1. Öğrenci merkezli ve demokratik oluşturulan sınıf ortamı hedeflenen kazanıma ulaşılması için önemli rol oynamıştır. Ortamın fiziksel koşullar olarak U düzeni yapılması öğretimi gerçekleştirir.
U düzeninin uygunluğu	8	18.18	
Demokratik	7	15.91	
Yapılandırıcı	7	15.91	Ö8. Yapılandırıcı bir öğrenme ortamı öngörülmüş. Öğrenci merkezli ve demokratik bir ortam olmasına özen gösterilmiş. Grup çalışmasına olanak sağlayan bir ortam öngörülmüştür...
Grup çalışması	5	11.36	
Teknik alt yapı	3	6.82	Ö6. Yapılandırıcı bir öğrenme ortamı, internet, akıllı tahtakısacası teknik alt yapı ne gerekliyse belirtilmiş. Bunlar sağlanırsa yeterli olacaktır.
Aktif katılımı sağlama	3	6.82	Ö25. ... Grup çalışmasına imkan sağlayacak fiziksel koşulların da sağlanmış olması öğrencilerin öğretime aktif olarak katılımlarını sağlamış ve kolaylaştırmıştır.
Öğretimi kolaylaştırma	2	4.55	
Toplam	44	100	

Tablo 4.6 incelendiğinde öğretmenlerin öğretim tasarımı kapsamında yapılan öğretim ortamı analizi çalışmalarına yönelik olarak değerlendirmelerinin öğrenci merkezli, U düzeninin uygunluğu, demokratik, yapılandırıcı, grup çalışması, teknik alt yapı, aktif katılımı sağlama, öğretimi kolaylaştırma kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin öğretim ortamı analizi için öğrenme ortamının en çok öğrenci merkezli bir ortam (% 20.45) olarak tasarlandığına yönelik görüş bildirmişlerdir. Bu konuda Ö1'in belirttiği görüş şöyledir.

Ö1.“*Öğrenci merkezli ve demokratik oluşturulan sınıf ortamı hedeflenen kazanıma ulaşılması için önemli rol oynamıştır. Ortamın fiziksel koşullar olarak U düzeni yapılması öğretimi gerçekleştirir.*”

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin tamamının (%100) öğretim ortamı analizi sonucu yapılan tanımlamaları ve açıklamaları uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

Kaynak Analizi

Öğretim tasarımının analiz basamağında kaynak analizine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine seçilen kaynakların uygun ve yeterli olup olmadığına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 92.1'i yani 35 öğretmen seçilen kaynakların uygun ve yeterli olduğunu belirtmiştir. Diğer 3 öğretmen yanıt vermemiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö6'nın yanıtı şöyledir.

Ö6. “Öğretim programına uygun ders kitabı, web 2.0 araçları, dijital materyaller, EBA gibi birçok kaynak kullanılmış ve bunların uygun olmasına özen gösterilmiş.”

Öğretmenlerin kaynak analizine yönelik değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 11 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.7’de verilmektedir.

Tablo 4.7: Öğretmenlerin kaynak analizine yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Öğretim programı amaçlarına uygun	8	20	Ö26. Tasarım hazırlanırken yeni öğretim programı amaçlarına uygun, programa göre düzenlenen matematik kitabı kullanılmıştır. Web 2.0 araçları kullanılmıştır. Web 2.0 araçları ücretsizdir, erişim imkanı yüksektir, her türlü içerik üretilebilir ve öğrencinin motivasyonunu artırır.
Motive edici	5	12.5	
Güvenli	4	10.00	Ö21. Seçilen kaynaklar güvenli, kullanışlı, ücretsiz, kullanım için ek beceri istemeyen, konuya uygun, öğretim ortamında uygulanabilir, Moodle’a gömülebilir kaynaklardır. Öğrencilerin konuyu somutlaştırmasını destekler. Ayrıca kazanımın sağlanmasında yeterlidir.
İlgi çekici	3	7.5	Ö5. İçerik olarak kazanım MEB’in belirlediği programla uyumaktadır. Öğrenci için dinamik yazılımlar, web 2.0 araçları, EBA, Khan Academy, ve NCTM uygulamaları ilgi ve dikkat çekici, heveslendirici, kavramada somutlaştıran bir yardımcı, öğretmen açısından tasarlanması zaman ve işgücü açısından maliyetli, uygulanış bakımından yük azaltıcı bir işlevde öğrenme ortamı için yapılandırıcı ve öğrenci merkezli ortam sağlamada etkili.
Zaman ve işgücü açısından maliyetli	3	7.5	
Somutlaştırıcı	2	5.00	
Yapılandırıcı	3	7.5	
Öğrenci merkezli	5	12.5	

Tablo 4.7: (Devam).

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Öğrencilerin bilgiyi oluşturmasında etkili	2	5.00	Ö2. Öğrencinin bilgiyi kendi oluşturması için kaynak yeterliliği mevcuttur...
Gelişim düzeyine uygun	3	7.5	Ö1.Kullanılan web 2.0 araçları, oyunlar öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olduğu için öğrenmeyi kolaylaştırmaya yaramıştır.
Uluslararası	2	5.00	Ö25. ...Uluslar arası NCTM'den de oyun alınması öğretimde uluslar arası etkinliklerin de öğrencilere sunulmasını sağlamıştır.
Toplam	40	100	

Tablo 4.7 incelendiğinde öğretmenlerin öğretim tasarımı kapsamında yapılan kaynak analizi çalışmalarına yönelik olarak değerlendirmelerinin öğretim programı amaçlarına uygun, motive edici, güvenli, ilgi çekici, zaman ve işgücü açısından maliyetli, somutlaştırıcı, yapılandırmacı, öğrenci merkezli, öğrencilerin bilgiyi oluşturmasında etkili, gelişim düzeyine uygun, uluslararası kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin kaynak analizi çalışmalarını en çok öğretim programı amaçlarına uygun (%20) olarak değerlendirdiği görülmektedir. Bu konuda Ö26'nın belirttiği görüş şöyledir.

Ö26. *“Tasarım hazırlanırken yeni öğretim programı amaçlarına uygun, programa göre düzenlenen matematik kitabı kullanılmıştır. Web 2.0 araçları kullanılmıştır. Web 2.0 araçları ücretsizdir, erişim imkanı yüksektir, her türlü içerik üretilebilir ve öğrencinin motivasyonunu artırır.”*

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin tamamının kaynak analizi çalışmalarını yeterli ve uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

4.3.2 Tasarım Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri

a) Öğretim Stratejilerinin Belirlenmesi

Öğretim tasarımının tasarım basamağında öğretim stratejilerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek

amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine tasarımda seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanımlara uygunluğu açısından değerlendirmeleri istenen bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 100'ü yani 38 öğretmen, tasarımda seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanımlara uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö21'in yanıtı şöyledir.

Ö21. *“Bu çalışmada 5E, yönlendirilmiş keşif, grup çalışması, problem çözme yöntem ve teknikleri kullanılmıştır. Genellemeye gidilmesi için ortam hazırlanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım esas alınmıştır. Tüm bu kullanılan yaklaşım, yöntem ve teknikler hem hedef kitleye hem de kazanıma uygundur.”*

Öğretmenlerin seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanımlara uygunluğu açısından değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 7 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.8'de verilmektedir.

Tablo 4.8: Öğretmenlerin seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanımlara uygunluğuna yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Etkili öğrenmeyi sağlama	9	30	Ö26. Bilgiler çocuklara sunuş yoluyla verilmemiştir. Seçilen Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı, Problem ve etkinlikler ile öğrencinin derse aktif katılımını sağlayarak öğrencinin bilgiye kendi ulaşması ve etkili öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmıştır.
Aktif katılım	5	16.66	Ö13. Yapılandırmacı yaklaşımın uygulanabilirliği açısından seçilen 5E modeli çok uygundur. Hedeflenen kazanıma ulaşılmasında 5E modeli uygundur, öğrencilerin aktif katılımını ve kalıcı öğrenmeyi sağlar.
Kalıcı öğrenme	4	13.34	
Öğrenci merkezli	3	10	Ö14. Öğretim programının bizden kullanılmasını istediği yaklaşım yapılandırmacı yaklaşımdır. Ona uygun öğrenme modeli ise 5E öğrenme döngüsü modelidir. Bu kazanım için 5E uygundur. Öğrenciler bu yaşta somut-soyut düşünme becerilerine sahip olduğu için 5E modeli öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak ele alınabilir.
Öğretim programı	4	13.34	

Tablo 4.8: (Devam).

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Anlamalı öğrenme	3	10	Ö27. Öğrencilerin yaşı itibariyle içinde buldukları fiziksel ve bilişsel dönemler göz önünde bulundurularak öğrenmelerini anlamlı hale getirmek adına kullanılan yöntemler öğrencinin gelişim dönemine de uygundur. Aynı zamanda çağımızın öğrencilerden beklediği beceriler ve çağın getirdiği teknolojik gelişmeler seçilen yöntemlere adapte olabilmektedir.
Teknoloji entegrasyonu için kullanışlı	2	6.66	Ö6. ADDIE öğretim tasarımı modeli, yapılandırmacı yaklaşım ve 5E öğretim modeli teknoloji entegrasyonu olan ders için çok kullanışlı ve uygun yaklaşımlardır.
Toplam	30	100	

Tablo 4.8 incelendiğinde öğretmenlerin tasarımda seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanımlara uygunluğu açısından değerlendirmelerinin etkili öğrenmeyi sağlama, aktif katılım, kalıcı öğrenme, öğrenci merkezli, öğretim programı, anlamlı öğrenme, teknoloji entegrasyonu için kullanışlı kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımları, yöntem ve tekniklerin öğrencilerde etkili öğrenmeyi sağladığını (% 30) en çok düşündüğü görülmektedir. Bu konuda Ö26'nın görüşü şöyledir.

Ö26.“ *Bilgiler çocuklara sunuş yoluyla verilmemiştir. Seçilen Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı, Problem ve etkinlikler ile öğrencinin derse aktif katılımını sağlayarak öğrencinin bilgiye kendi ulaşması ve etkili öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmıştır.*”

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin tamamının tasarımda seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve teknikleri, hedef kitleye ve kazanımlara uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

b) Performans Hedeflerinin Belirlenmesi

Öğretim tasarımının tasarım basamağında performans hedeflerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine belirlenen performans hedeflerinin

öğrencilere uygun ve yeterli olup olmadığı ve eklemek istedikleri farklı performans hedefleri varsa belirtmelerine yönelik bir soru sorulmuştur. Öğretmenlerin % 94.7'si yani 36 öğretmen belirlenen performans hedeflerinin öğrencilere uygun ve yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö4'ün yanıtı şöyledir.

Ö4.“Öğrencilerin motivasyonunu yüksek tutan, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine uygun, başarı, tutum ve görüşlere önem veren bir çalışma yapılmış.”

Bu 36 öğretmen içinden 5 öğretmen yani tüm öğretmenlerin % 13.15'i belirlenen performans hedeflerinin öğrencilere uygun olduğunu fakat farklı performans hedefleri de ekleyebileceklerini söylemişlerdir. Bu yönde görüş bildiren Ö8, Ö9, Ö18, Ö29 ve Ö30'un yanıtları şöyledir.

“Ö8. ...Ek olarak öğrencilerin problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme becerilerini arttırmayı da koyabiliriz. Öğrencilerin derse katılımlarını sağlayabilmek de performans hedefleri arasında gösterilebilir.”

“Ö9. ...Bunların dışında sosyal beceriler ve teknolojik özyeterlik algısı da hedefler arasında olabilir.”

“Ö18. ...Teknolojiye olumlu tutum geliştirme de performans hedeflerine eklenebilir.”

“Ö29. ...Kültürel özellikleri de arttırmaya yönelik milli değerleri içeren, kültürel gelişim özelliklerini arttırmayı da hedefleyebilirdi.”

“Ö30. ... Bana göre öğrencinin öğrenilen bilgiyi günlük hayatta kullanma becerisi de ölçülmelidir.”

Bu değerlendirmeler doğrultusunda öğretmenlerin eklemek istedikleri performans hedeflerinin çoğunun tüm öğretim sürecinde yapılan çalışmalarla örtük olarak hedeflendiği söylenebilir.

Öğretmenlerin % 5.3'ü yani 2 öğretmen ise bu konuda bir görüş belirtmemiştir.

Öğretmenlerin belirlenen performans hedeflerine yönelik değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 9 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.9’da verilmektedir.

Tablo 4.9: Öğretmenlerin performans hedeflerine yönelik görüşleri.

Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüşler
Başarı	13	20.63	Ö6. Öğrencilerde olumlu tutum, başarı arttırma, ilgi, istek, merak, motivasyon gibi birçok uygun performans hedefi belirlenmiş.
Motivasyon	11	17.46	
İlgi	6	9.52	
Olumlu Tutum	16	25.40	Ö25. Özellikle günümüzde Matematik dersine olan tutumların olumlu olacak şekilde geliştirilmesi çok önemlidir...
Duyuşsal gelişim özelliklerine yönelik	5	7.94	Ö29. Belirlenen performans hedefleri ile bilişsel gelişim özelliklerini ve duyuşsal gelişim özelliklerini arttırmak hedeflenmiş...
Bilişsel gelişim özelliklerine yönelik	5	7.94	Ö10. Öğretim tasarımında yer alan her bir etkinliğin hedefleri öğrencilerin bilişsel, duyuşsal özelliklerine göre ayarlanmıştır.
İstek	3	4.77	Ö12. Öğrencilerde ilgi, istek, merak, başarı, olumlu tutum gibi birçok hedef yönünden yeterlidir.
Merak	2	3.17	
Özgüveni geliştirmeye yönelik	2	3.17	Ö26. ... Aynı zamanda öğrencinin derse karşı ön yargısını yıkmak, özgüvenini geliştirmesini sağlamak ve motivasyonunun artmasını sağlamak amaçlanmıştır.
Toplam	63	100	

Tablo 4.9 incelendiğinde öğretmenlerin belirlenen performans hedeflerine yönelik olarak değerlendirmelerinin başarı, olumlu tutum, motivasyon, ilgi, duyuşsal gelişim özelliklerine yönelik, bilişsel gelişim özelliklerine yönelik, istek, merak, özgüveni geliştirmeye yönelik kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin belirlenen performans hedeflerinde en çok matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeye (% 25.40) yönelik performans hedefini önemli gördükleri belirlenmiştir. Bu konuda Ö25’in görüşü şöyledir.

Ö25. *“Özellikle günümüzde Matematik dersine olan tutumların olumlu olacak şekilde geliştirilmesi çok önemlidir.”*

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin tümünün belirlenen performans hedeflerini öğrencilere uygun ve yeterli buldukları belirlenmiştir.

c) Bilgi ve İletişim Teknolojileri

Öğretmenlerden; tasarım basamağında seçilen bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kolay ulaşılabilirlik, teknolojik alt yapıya uygunluk, belirlenen kazanıma uygunluk, öğrenen seviyesine uygunluk, öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluk ve öğretmenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluk açılarından değerlendirmeleri istenmiştir.

Öğretmenlerin % 92.1'i yani 35 öğretmen seçilen BİT'lerin kolay ulaşılabilir olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö30'un yanıtı şöyledir.

Ö30. *“Seçilen BİT'lerin çoğu ücretsiz ve kolay ulaşılabilirdir.”*

Öğretmenlerin % 2.6'sı yani 1 öğretmen (Ö7) bu konuda görüş belirtmemiştir. Öğretmenlerin % 5.3'ü yani 2 öğretmen ise öğrencilerin evinde internet olmadığında etkinliklere ulaşamayacaklarını belirtmişlerdir. Bu yönde görüş bildiren Ö13'ün yanıtı şöyledir.

Ö13. *“Öğrencilerin evinde internet veya bilgisayar yoksa Moodle'dan verilen uygulamaların yapılması zor olur.”*

İlgili değerlendirme yaşanabilecek bir durumdur. Bu durumdaki öğrencilerin etkinlikleri okulda yapmaları sağlanarak sorun çözülebilir.

Öğretmenlerin % 76.3'ü yani 29 öğretmen seçilen BİT'lerin teknolojik alt yapıya uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö3'ün yanıtı şöyledir.

Ö3. *“Seçilen BİT'ler hemen hemen bütün okullara gerek devlet, gerek FATİH projesi sayesinde sağlanan alt yapıya uygundur.”*

Öğretmenlerin % 5.3'ü yani 2 öğretmen (Ö7, Ö17) bu konuda görüş belirtmemiştir. Öğretmenlerin % 18.4'ü yani 7 öğretmen ise her okulda seçilen BİT'lere yönelik teknolojik alt yapının bulunmayabileceğini belirtmişlerdir. Bu yönde görüş bildiren Ö38'in yanıtı şöyledir.

Ö38. *“Bu durumun riskli olduğunu düşünüyorum. Her okulun alt yapısının bu modeli uygulamak için yeterli olacağını düşünmüyorum.”*

İlgili değerlendirme yaşanabilecek bir durumdur. Fakat ülkemizde özellikle FATİH Projesiyle birlikte okullardaki teknolojik alt yapı geliştirilmektedir. Ayrıca bu tasarım, ortalama imkanlara sahip FATİH projesi kapsamında akıllı tahta, internet ve laboratuvar imkanları sağlanmış bir okulda yapılması varsayılmış ve gerekli öğrenme ortamının nitelikleri analiz aşamasında sıralanmıştır.

Öğretmenlerin % 97.4’ü yani 37 öğretmen seçilen BİT’lerin belirlenen kazanıma uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö20’nin yanıtı şöyledir.

Ö20. *“Belirlenen kazanım bir geometri kazanımı olduğu için Geogebra’da yapılan etkinlik, LearningApps’te yapılan etkinlikler, Khan Academy’de öğrenciye sunulan video bu kazanıma oldukça uygun.”*

Öğretmenlerin % 2.6’sı yani 1 öğretmen (Ö7) bu konuda görüş belirtmemiştir.

Öğretmenlerin % 92.1’i yani 35 öğretmen seçilen BİT’lerin öğrenen seviyesine uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö19’un yanıtı şöyledir.

Ö19. *“Öğrencilerin anlayamayacağı, karmaşaya düşeceği bir teknoloji seçilmemiştir. Tüm materyaller öğrenci seviyesine uygundur.”*

Öğretmenlerin % 7.9’u yani 3 öğretmen (Ö7, Ö16, Ö17) bu konuda görüş belirtmemiştir.

Öğretmenlerin % 97.4’ü yani 37 öğretmen seçilen BİT’lerin öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö35’in yanıtı şöyledir.

Ö35. *“Öğrenenin hazırlamasına gerek kalmadan sadece kullandığı için herhangi bir üst düzey beceri gerektirmemekle beraber uygundur.”*

Öğretmenlerin % 2.6'sı yani 1 öğretmen (Ö7) bu konuda görüş belirtmemiştir.

Öğretmenlerin % 84.2'si yani 32 öğretmen seçilen BİT'lerin öğretmenlerin BİT kullanım becerilerine uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö24'ün yanıtı şöyledir.

Ö24. *“Uygulamaların çoğu öğretmenler tarafından üniversitede öğrenilmiştir diye düşünüyorum. Bilmeseler de öğrenebilecekleri, kolay uygulamalar. Öğretmenler için de sorun olacağını düşünmüyorum.*

Öğretmenlerin % 2.6'sı yani 1 öğretmen (Ö7) bu konuda görüş belirtmemiştir. Öğretmenlerin % 13.2'si yani 5 öğretmen ise seçilen BİT'leri kullanma becerisine sahip olmayan öğretmenler bulunabileceğini belirtmişlerdir. Bu yönde görüş bildiren Ö14'ün yanıtı şöyledir.

Ö14. *“Öğretmenler değişen teknoloji ile doğmamıştır. O yüzden öğrenciler öğretmenlere göre 1-0 öndedir. Öğretmenler kendilerini bu konuda geliştirmelidir.”*

Geliştirilen öğretim tasarımında 32 öğretmenin görüşü doğrultusunda öğretmenler için sade ve kullanımı kolay BİT'lerin tercih edildiği söylenebilir. Fakat 5 öğretmenin görüşü doğrultusunda da öğretmenlerin kendilerini bu konuda geliştirmeleri gerektiği düşüncesi öne çıkmaktadır.

Öğretmenlerin seçilen BİT'lere yönelik değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 10 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.10'da verilmektedir.

Tablo 4.10: Öğretmenlerin seçilen BİT araçlarına yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Kolay kullanım	26	26.00	Ö1. Seçilen bilgi ve iletişim teknolojilerinin Türkçe, ücretsiz, kolay kullanılabilir olması nedeniyle hedeflenen kazanıma ulaşabilmede kolaylıklar sağlamıştır.
Türkçe ve ücretsiz	14	14.00	

Tablo 4.10: (Devam).

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Ön eğitime gerek duyulmaması	23	23.00	Ö5. Öğrenciler doğuştan teknolojiyle iç içedirler ve bu araçların kullanımı eğitim gerektirmemektedir. Öğrencilerin seviyesine uygundur.
Teknik alt yapıya uygun	9	9.00	Ö9. Seçilen BİT araçları FATİH Projesi sonucu her okulda etkileşimli tahta ve internet bulunduğu için teknolojik alt yapıya uygundur.
Kazanıma uygun	11	11.00	Ö3. Kazanıma kesin olarak uygun olmasının yanında belirlenen kazanımla ilişkili diğer kazanımlara da uygun olması daha güzel olmuş. Belirlenen kazanımı da gayet açık somutlaştırması da iyi olmuş.
Somutlaştırma	3	3.00	
Zaman ve mekandan bağımsız	3	3.00	Ö26. İnternet ve elektronik araçların olduğu ortamlarda yer ve zamandan bağımsız olarak içerikler kullanılabilir.
Görsel ve işitsel	3	3.00	Ö34. ... Ayrıca öğrencilerin yaşlarına göre görsel ve işitsel yönüyle de etkilidir.
Kullanışlı	3	3.00	Ö4. Moodle kullanımı basit, kullanışlı, yeni nesil öğrencilerin hemen kavrayabileceği düzeyde.
Kolay ulaşılabilir	5	5.00	Ö29. Seçilen BİT'lerin ulaşımı her öğrenci ve öğretmen için kolaydır. Ücretsizdir ve genel olarak Türkçe'dir. ...
Toplam	100	100	

Tablo 4.10 incelendiğinde seçilen BİT'lere yönelik değerlendirmelerin kolay kullanım, Türkçe ve ücretsiz, ön eğitime gerek duyulmaması, teknik alt yapıya uygun, kazanıma uygun, somutlaştırma, zaman ve mekandan bağımsız, görsel ve işitsel, kullanışlı ve kolay ulaşılabilir kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin seçilen BİT'lere yönelik olarak en çok kolay kullanım (% 26) özelliği konusunda görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Bu konuda Ö1'in belirttiği görüş şöyledir.

Ö1. *“Seçilen bilgi ve iletişim teknolojilerinin Türkçe, ücretsiz, kolay kullanılabilir olması nedeniyle hedeflenen kazanıma ulaşabilmede kolaylıklar sağlamıştır.”*

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin genel olarak seçilen BİT'leri yeterli ve uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

Tasarım basamağında seçilen teknolojik kaynakların gerekçelerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine tasarımda seçilen teknolojik kaynakların seçilme gerekçelerinin uygunluğunu değerlendirmeleri istenen bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 97.4'ü yani 37 öğretmen tasarımda seçilen teknolojik kaynakların gerekçelerinin uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö33'ün yanıtı şöyledir.

Ö33. *“Zaten gerekli yerde gerekli teknolojiler kullanılmıştı. Her materyalin altında neden kullanılması gerektiği, neden tercih edildiği uygun ve eksiksiz bir şekilde belirtilmiştir.”*

Bir öğretmen (Ö17) ise görüş kısmını boş bırakarak bu konuda görüş belirtmemiştir. Öğretmenlerin tasarımda seçilen BİT kaynaklarının seçilme gerekçelerinin uygunluğunu değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 14 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.11'de verilmektedir.

Tablo 4.11: Öğretmenlerin seçilen BİT kaynaklarının seçilme gerekçelerine yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Ücretsiz	15	17.44	Ö29. Kaynakların seçim gerekçeleri olarak; ücretsiz olma, erişim kolaylığı, zaman kazandırıcı olma, işbirliğine olanak sağlama ve motivasyon artırıcı olma özellikleri var ve seçilen kaynakların gerekçeleri uygundur.
Erişim	15	17.44	
Kolaylığı			
Zaman kazandırma	7	8.13	
İşbirliğine olanak sağlama	8	9.30	
Bireysel değerlendirme	6	6.98	Ö8. Moodle'da öğrenciler birbir değerlendirme yapabiliyorlar. Her şey yapılabilen, erişimi kolay ve ücretsiz olan birçok web 2.0 araçları kullanılmış. Ayrıca web 2.0 araçları öğrencilerin motivasyonunu artırıcı da artırıcı bir etkiye sahiptir. Eba her zaman her yerden erişilebilen ücretsiz bir eğitim platformudur. Geogebra ücretsiz ve Türkçe olan dinamik yazılımdır. Tüm bu gerekçeler öğretim tasarımında kullanılması uygun olanak teknolojik kaynaklar için yeterlidir.
Türkçe ve ücretsiz	4	4.65	
Motivasyon artırıcı	8	9.30	

Tablo 4.11: (Devam).

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Ekonomik	4	4.65	Ö6. Seçilen web 2.0 araçları ekonomik olduğu için, kullanılan Moodle birebir öğrenci değerlendirmeleri için seçilme gerekçeleri uygun, materyal kullanımı ile dikkat edilmesi gereken her şey göz önüne alınmış.
Kazanımlara uygun	3	3.48	Ö21. Bu araçlar zamandan tasarrufu sağladığı için, kolay ulaşılabilir olduğu için, kazanıma uygun olduğu için seçilmiştir. Tüm araçlar gerekçelerine uygun seçilmiştir.
Öğrenci seviyesine uygun	6	6.98	Ö32. ...NCTM'nin dili Türkçe değildir ama anlaşılır bir oyundur. Öğrenci seviyesine uygun, ücretsizdir ve erişimi kolaydır. EBA, ücretsizdir. İçerisinde çok çeşitli zengin veriler vardır.
Zengin	3	3.48	
Güvenli	3	3.48	Ö20. ...EBA hem öğretmen hem öğrencinin ulaşabileceği bir platform. Ayrıca zaman ve mekandan bağımsız. Moodle gibi açık kaynak kodlu. Aynı zamanda da güvenilir. Geogebra, dili Türkçe, aynı zamanda online olarak her yerden ulaşılabilir.
Zaman ve mekandan bağımsız	2	2.32	
Sürdürülebilir	2	2.32	Ö34. Açıklamalara baktığımızda ulaşılabilirlik, ekonomiklik, ücretsiz olması, sürdürülebilirlik vb.'den bahsedilmiştir. Bu gerekçeler gayet uygun bir şekilde aktarılmıştır.
Toplam	86	100	

Tablo 4.11 incelendiğinde öğretmenlerin tasarımda seçilen teknolojik kaynakların seçilme gerekçelerinin uygunluğunu değerlendirmelerinin ücretsiz, erişim kolaylığı, zaman kazandırma, işbirliğine olanak sağlama, bireysel değerlendirme, Türkçe ve ücretsiz, motivasyon artırıcı, ekonomik, kazanımlara uygun, öğrenci seviyesine uygun, zengin, güvenli, zaman ve mekandan bağımsız, sürdürülebilir kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin seçilen teknolojik kaynakların seçilme gerekçeleri olarak en çok ücretsiz olması ve erişim kolaylığı (%17.44) konusunda görüş bildirdikleri ve bu gerekçeleri yeterli ve uygun gördükleri belirlenmiştir. Bu konuda Ö29'un görüşü şöyledir.

Ö29. “Kaynakların seçim gerekçeleri olarak; ücretsiz olma, erişim kolaylığı, zaman kazandırıcı olma, işbirliğine olanak sağlama ve motivasyon artırıcı olma özellikleri var ve seçilen kaynakların gerekçeleri uygundur.”

Görüşler incelendiğinde görüş belirtmeyen 1 öğretmen haricinde % 97.36'sının tasarımıda seçilen BİT kaynaklarının seçilme gerekçelerini uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

4.3.3 Geliştirme Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri

a) Hazırlanan Etkinliklerin Seçilen Kazanıma Uygunluğu

Öğretim tasarımının geliştirme basamağına yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine tasarımıda hazırlanan etkinliklerin seçilen kazanıma uygun olup olmadığına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 94.7'si yani 36 öğretmen oluşturulan etkinliklerin seçilen kazanıma uygun olduğunu belirtmiştir. % 5.3'ü yani 2 öğretmen etkinliklerin uygun olduğunu ancak derinleştirme basamağında farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılarak etkinliklerin geliştirilebileceğine yönelik görüş belirtmişlerdir. Bu yönde görüş bildiren Ö11'in yanıtı şöyledir.

Ö11. *“Dikkat çekme için gösterilen video ve soru örnekleri ve oluşturulan etkinlikler kazanıma uygundur. Öğrenci keşfetme basamağında genellemeye ulaşabilir ancak derinleştirme basamağı için diğer disiplin alanlarıyla ilgili etkinlikler ve projeler hazırlanabilir.”*

Öğretmenlerin oluşturulan etkinliklere yönelik değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 10 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.12'de verilmektedir.

Tablo 4.12: İlköğretim matematik öğretmenlerinin etkinliklere yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Dikkat çekici	15	26.7	Ö2. Etkinlikler öğrencilerin dikkatini çekmek yönünden olumlu düzeydedir. Kazanıma bakıldığında bütün etkinlikler uygundur.
Zamandan tasarruf sağlama	2	3.57	Hazırlanan etkinlikler sadece seçilen kazanıma değil bir sonraki kazanımların öğretiminde de etkisi olacağından dolayı öğretmen için zamandan tasarruf sağlar ve ekonomiktir.

Tablo 4.12: (Devam).

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Öğrenmeyi kolaylaştırma	4	7.2	Yapılan etkinlikler ön kazanımları ölçmek, hazırbulunmuşluğu belirlemek açısından ve bu kazanımın öğrenciye kazandırılması açısından oldukça uygundur. Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirildiği için hem öğrenmeyi kolaylaştırır, hem motive eder hem de derse karşı ilgisini artırır.
Motivasyonu artırma	3	5.35	
Somutlaştırma	7	12.5	Ö37. Seçilen etkinlikler ilgili kazanıma aittir. Bu kazanım soyut düşünmeyi gerektirmektedir. Dinamik yazılımlar ve web 2.0 araçlarıyla oluşturulan etkinlikler sayesinde kazanım somutlaştırılmış ve öğrenci seviyesine uygun geçiş sağlanmıştır.
Kalıcılığı artırma	3	5.35	Ö8. Öğrencilerin keşfederek öğrenmesi bilgilerin kalıcılığını artırır. Bu doğrultuda yönlendirilmiş keşif çalışma yaprağı ve 5E'nin basamaklarına göre oluşturulan etkinlikler kazanıma uygundur ve kalıcılığı artırır.
Keşfederek öğrenme imkanı sağlama	9	16.12	Ö17. Hazırlanan etkinlikler dikdörtgenler prizmasının hacminin nasıl hesaplanacağını anlaşılmasına yardımcıdır. Bu nedenle keşfetmeye yardımcı olur. Etkinlikler 6. Sınıf kazanımına ve düzeyine uygundur. Öğrencilerin ilgisini çeker ve konuya merak uyandırır.
Aktif öğrenme	5	8.92	Ö13. Etkinlikler seçilen kazanıma uygundur. Öğrencinin aktif hale gelmesini ve aktif öğrenmeyi sağlar.
Görselleştirme	7	12.5	Ö16. Dersin giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme kısımlarında açıklanan etkinlikler seçilen kazanıma uygundur. Özellikle Geogebra ile üç boyutlu olarak görselleştirmeyi etkin hale getirerek öğrencinin öğrenmesine katkıda bulunur.
Etkileşimli öğrenmeyi sağlama	1	1.78	Ö26. Etkinlikler öğrencilerin derse dikkatini çeken bir problem, aktif katılım sağlayarak etkileşimli öğrenmeyi sağlayan uygulamalar ile anında geri bildirim alabilme imkanı sunabilmektedir.
Toplam	56	100	

Tablo 4.12 incelendiğinde öğretmenlerin öğretim tasarımı kapsamında oluşturulan etkinliklere yönelik olarak değerlendirmelerinin dikkat çekici, zamandan tasarruf sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma, motivasyonu artırma, somutlaştırma, kalıcılığı artırma, keşfederek öğrenme imkanı sağlama, aktif öğrenme, görselleştirme ve etkileşimli öğrenmeyi sağlama kodları altında gruplandırıldığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin etkinlikleri en çok dikkat çekici (% 26.7) bulunduğu görülmektedir. Bu konuda Ö2'nin belirttiği görüş şöyledir.

Ö2. *“Etkinlikler öğrencilerin dikkatini çekmek yönünden olumlu düzeydedir. Kazanıma bakıldığında bütün etkinlikler uygundur.”*

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin genelde öğrenci merkezli bir öğrenme ortamının ihtiyacı olan etkinliklerin öğretim tasarımı için geliştirildiği yönünde görüş bildirdiği ve etkinlikleri seçilen kazanıma uygun olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

b) Öğretmenlerin; Öğretim Tasarımında Kullanılan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Kapsamında Oluşturulan İçeriklere Yönelik Görüşleri

Öğretmenlerin; öğretim tasarımıında kullanılan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli kapsamında oluşturulan içeriklerin girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme basamaklarına uygunluğu açısından değerlendirmeleri istenmiştir.

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin % 89.47'si (34 kişi) girme, % 100'ü (38 kişi) keşfetme, % 89.47'si (34 kişi) açıklama, % 97.37'si (37 kişi) derinleştirme ve % 94.74'ü (36 kişi) değerlendirme basamaklarında geliştirilen etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Girme basamağıındaki etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildiren Ö3'e ait görüş şöyledir.

Ö3. *“Girme basamağıında kullanılan problemin çoğu öğrenci tarafından izlenen ve bilinen bir çizgi filme uyarlanmış olması öğrenciler için oldukça ilgi çekici olmuştur. Ayrıca öğrencilerin hedeflenen kazanımı öğrenebilmeleri için gerekli ön bilgilerini ölçmek için kullanılan hazırbulunuşluk testi içerisinde yer alan sorular yeterli ölçmeyi sağlayacak düzeydedir. Bunun dışında hazırlanan etkinlikler girme basamağı için uygundur.”*

Dört öğretmen ise girme basamağında yer verilen ön koşul bilgilerini değerlendirmeye yönelik ölçekteki soru sayısını yetersiz bulmuştur. Bu kapsamda Ö37'ye ait görüş şöyledir.

Ö37. *“Girme basamağında belirlenen ön kazanımlar için daha fazla soru çeşidi kullanılabilirdi. Her bir alt kazanım için tek bir soru yeterli olmayabilir.”*

İlgili değerlendirmeye göre ön koşul kazanımlarını belirleme ölçeğinde yer alan soru sayısının eksik görülmesi öğretmenlerin bakış açılarının farklılığından kaynaklanabilir. Her alt kazanımı ölçen bir soru yazılarak uzman görüşü doğrultusunda ölçek geliştirilmiştir. Her kazanımı ölçen bir soru yazılmasının nedeni ön koşul kazanımlarına ulaşılma düzeyinin tespit edilmesi ve öğretim öncesi var olan eksik bilgilerin giderilmesi konusunda veri elde edilmesidir. Ayrıca görüşleri alınan 34 matematik öğretmeni bu konuda bir eksiklik tespit etmediği için uzman görüşü doğrultusunda geliştirilen hazırbulunuluk ölçeğinde bir düzeltmeye gidilmemiştir.

Öğretmenlerin tamamı keşfetme basamağında geliştirilen etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Keşfetme basamağındaki etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildiren Ö27 ve Ö34'e ait görüşler şöyledir.

Ö27. *“Bu basamakta kullanılan dinamik Geogebra çalışma yaprağı seçilen kazanım gibi diğer geometri konuları için çok uygun bir araçtır. Ayrıca bu kazanım oluşturulan Geogebra içeriği ve yönlendirilmiş keşif çalışma yaprağı öğrencinin keşfetme, başarıya ve informal bilgiyi üretme ve sonraki aşamalarda genellemeye varmasını sağlayacak şekilde oluşturulmuştur. Ayrıca etkileşimli bir içerik olması öğrencinin öğrenmeye karşı güdülenmesine imkan sağlamıştır.”*

Ö34. *“Problemi çözmek için kullanılan etkinlikler öğrencilerin bilgiyi keşfetmesi için gayet uygundur. Geogebra'da sürgüler yardımıyla ne kadar birim küp alabileceğini görsel bir şekilde oluşturması ve çalışma yaprağıyla bilgiyi keşfetme yönünde sorulan sorular uygun olmuştur.”*

Öğretmenlerin tamamı açıklama basamağında geliştirilen etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Bu doğrultuda Ö32'ye ait görüş şöyledir.

Ö32. “Açıklama basamağında erişim kolay olan siteler karşımıza çıkmaktadır. Khan Academy ve EBA içerikleri gibi. Düz bir anlatım yapmaktansa açıklamaları etkileşimli videolar ile desteklemek çocukların sadece işitsel değil görerek ve yaparak anlamalarını sağlayarak konuyu daha kalıcı hale getirecektir.”

Dört öğretmen ise açıklama basamağında yer verilen etkinlikleri uygun olarak nitelendirmiş ayrıca Khan Academy ve EBA’dan yer verilen videoları benzer bulmuştur. Bu kapsamda Ö37’ye ait görüş şöyledir.

Ö37. “Khan Academy ve EBA’daki videoların benzer olduğunu düşünüyorum.”

Öğretim tasarımında yer verilen Khan Academy’den elde edilen video “Şekli parçalayarak birim küp cinsinden hacmini hesaplama” ; EBA’dan yer verilen video ise “Birim küplerle prizmanın hacmini hesaplama” konularına yönelik olarak öğrencilerin keşfettikleri informal bilgiyi formal bilgiye çevirme açısından öğretmene yardımcı olması ve farklı düşünce yapılarını ortaya koyarak öğrencilere farklı bakış açılarını kazandırması amacıyla tercih edilmiştir, 34 öğretmenin “uygun” görüşü doğrultusunda iki videonun da tasarımda yer almasına karar verilmiştir.

Öğretmenlerin 37’si derinleştirme basamağında geliştirilen etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildiren Ö33’e ait görüş şöyledir.

Ö33. “Bu basamakta kullanılan oyunu çok beğendim ve çok ilgimi çekti. Kesinlikle derinleştirme basamağına çok uygun etkinlikler.”

Bir öğretmen ise derinleştirme basamağında sadece NCTM’de yer alan oyunun kullanıldığını düşünerek ve bu basamaktaki EBA etkileşimli günlük hayat problemini göz ardı ederek buradaki etkinlikleri yetersiz bulduğunu ifade etmiştir. Bu kapsamda Ö14’e ait görüş şöyledir.

Ö14. “NCTM tek olarak yetersiz kalmıştır. Farklı örneklerde öğrendiğini uygulayabilmesi açısından eksik kalmıştır.”

Derinleştirme aşamasında NCTM oyunu haricinde EBA'daki etkileşimli günlük hayat problemine de yer verilmiştir. Diğer 37 öğretmenin “uygun” görüşü doğrultusunda bu aşamadaki uygulamaların yeterli olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin tamamı değerlendirme basamağında geliştirilen etkinliklerin uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö32'ye ait görüş şöyledir.

Ö32. “Öğrenci bu öğretim tasarımının sonunda ne öğrendiğini LearningApps'ten değerlendirebilecek, eksikliklerine geri dönebilecektir. Daha sonra benzer problemler kurmasını isteyerek öğrendiklerini kullanması istenmiştir.”

İki öğretmen ise uygun görüşünün yanı sıra başarı testi ve ön koşul kazanımlarına ilişkin ölçek dışındaki kendini tanıma ve değerlendirme ölçeklerinin Moodle'a eklenebileceğini söylemiştir. Bu kapsamda Ö2'ye ait görüş şöyledir.

Ö2. “Kendini tanıma ve değerlendirme formları öğrenciye sunulabilir.”

Öğretmenlerin; öğretim tasarımında kullanılan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli'ne göre oluşturulan etkinliklerin uygunluğu açısından değerlendirmelerine ilişkin görüşleri kapsamında elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.13'te verilmektedir.

Tablo 4.13: 5E Öğrenme Döngüsü Modeline göre oluşturulan etkinliklerin uygunluğuna yönelik görüşler.

	Kod	f	%	Örnek Görüş
Girme	İlgi çekici	14	63.64	Ö5. Girme basamağında seçilen günlük hayat probleminin konusu ve video ile verilmesi anlamayı kolaylaştırma ve ilgi çekme açısından uygun olmuştur.
	Anlamayı kolaylaştırıcı	5	22.73	
	Motivasyon artırıcı	3	13.63	Ö8. Bu basamakta problemin öğrencilere verilmiş tarzı ve yapısı öğrencilerin dikkatini çekmekte ve motivasyonlarını arttırmakta yardımcı olacaktır.
Toplam		22	100	

Tablo 4.13: (Devam).

	Kod	f	%	Örnek Görüş
Keşfetme	Zamandan tasarruf sağlama	2	8.33	Ö3. Bu basamakta kullanılan Geogebra çalışması doğrudan kazanımla ilişkilidir. Ayrıca çalışma yaprağında anında dönüt verilmesi, etkinliklerin dijital ortamda sunulması zamandan tasarruf sağlamıştır.
	Keşfetmeye olanak sağlama	10	41.7	Ö20. Keşfetme basamağında Geogebra uygulaması kullanılarak ilgili kazanım somutlaştırılmıştır. Excel’de hazırlanan yönlendirilmiş keşif çalışma yaprağı ile öğrencilere anında dönüt sağlayarak kendilerini değerlendirme fırsatı verilmiştir. Dolayısıyla bu kısımda kullanılan materyaller keşfetme basamağı için uygundur.
	Somitlaştırma	4	16.67	
	Kendini değerlendirmeyi sağlama	5	20.83	
	Eğlenceli	2	8.33	Ö24. Bu basamaktaki etkinlikler gayet eğlenceli ve sayfalar arasında geri dönüş olması çok yararlı.
	Güdüleme	1	4.17	Ö27. Keşfetme basamağında etkileşimli bir içerik olması öğrencinin öğrenmeye karşı güdülenmesine imkan sağlamıştır.
Toplam		24	100	

Tablo 4.13: (Devam).

	Kod	f	%	Örnek Görüş
Açıklama	Formal bilgiden informal bilgiye geçişi sağlama	11	50	Ö13. Seçilen etkinlikler öğrencilerin keşfettiği informal bilgiyi formal bilgiye çevirmek için uygun ve yeterlidir.
	İlgi çekici	5	22.72	Ö29. Kullanılan videolar ilgi çekici niteliktedir ve açıklama basamağı için yeterli düzeyde ve anlaşılırdır.
	Pekiştirme	2	9.09	Ö8. Bu basamakta Khan Academy ve EBA üzerinden örneklerin bulunduğu videolar uygundur. Öğrenciler problem çözümü sonucu hacimle ilgili vardıkları sonucu pekiştirerek kalıcı öğrenmesi sağlayan içeriklere sahiptir.”
	Kalıcı hale getirme	2	9.09	Ö32. Açıklama basamağında erişim kolay olan siteler karşımıza çıkmaktadır. Khan Academy ve EBA içerikleri gibi. Düz bir anlatım yapmaktansa açıklamaları etkileşimli videolar ile desteklemek çocukların sadece işitsel değil görerek ve yaparak anlamalarını sağlayarak konuyu daha kalıcı hale getirecektir
	Görselleştirme	1	4.55	
	Sıkıcı	1	4.55	Ö3. Bu basamakta kullanılan Khan Academy ve EBA kazanım için güzel olmuş. Fakat hızlı öğrenen öğrenciler için sıkıcı olabilir.
Toplam		22	100	

Tablo 4.13: (Devam).

	Kod	f	%	Örnek Görüş
Derinleştirme	İlgi çekici	5	35.71	Ö27. Bu basamakta kullanılan her iki içeriğin de etkileşimli olması öğrencilerin motivasyonunu artırıcı niteliktedir. Öncelikle EBA'dan alınan içerik öğrencinin farklı stratejilerle aynı genellemeye varmasına olanak tanıdığı, öğrenciyi sınırlandırmadığı için, NCTM'den alınan oyun da ilgi çekici ve kullanışlı bir şekilde sunulduğu için derinleştirme basamağına ekstra uyum sağlamıştır.
	Etkileşimli	2	14.29	
	Motivasyon artırıcı	4	28.57	
	Kalıcılık	3	21.43	Ö8. Kazanım doğrultusunda EBA üzerinden alıılmadık tarzda soru sorulmuş. Öğrencilerin öğrendiği bilgileri kullanarak verilen soruyu çözmeleri beklenir. NCTM üzerinden bir oyun ile de farklı dikdörtgenler prizmalarının hacimlerini bulmaları ve bilgilerinin iyice kalıcı hale gelmesi sağlanır.
Toplam		14	100	
Değerlendirme	Kendini değerlendirme imkanı	6	23.06	Ö19. Çeşitli değerlendirme ölçekleri sunulmuştur. Bu ölçekler aynı zamanda çocuğun kendini değerlendirmesine de olanak sağlar. Hangi konuda yeterli olup olmadığını öğrenci kendisi de görebilir.
	Süreç değerlendirme	8	30.78	
	Sonuç değerlendirme	10	38.47	Ö26. Değerlendirme basamağında hem süreç hem de sonuç değerlendirmesi vardır...
	Öğrenci merkezli	2	7.69	Ö3...Öğrencinin kendini değerlendirmesi öğrencinin doğrudan merkezde olduğunu gösteriyor...
Toplam		26	100	

Öğretim tasarımında yer verilen ölçeklere yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine tasarımda sunulan ölçeklerin uygun olup olmadığına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 89.5'i yani 34 öğretmen sunulan ölçeklerin uygun olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö2'nin yanıtı şöyledir.

Ö2. *“Tutum ölçeği, kullanılan BİT aracına karşı motivasyon ölçeği, görüşme formu, grup ve akran değerlendirme öğrenci ve öğretim hakkında detaylı bilgi verecektir.”*

Öğretmenlerin % 5.25’i yani 2 öğretmen bu konuda görüş belirtmemiştir. 2 öğretmen ise (% 5.25) ölçeklerin çok fazla olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö30’un yanıtı şöyledir.

Ö30. *“Ölçek sayısı çok fazladır. Öğrenci bu ölçekleri doldururken sıkılabilir. Ölçeklerin fazlalığı zamanın kullanımını da etkiler.”*

Tüm ölçekler aynı anda uygulanmayacağı için süre açısından öğrencilerin sıkılma sorunu yaşamayacağı düşünülmektedir.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin girme basamağına yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde ilgi çekici (%63.64), anlamayı kolaylaştırıcı (%22.73), motivasyon artırıcı (%13.63) kodları altında görüşlerinin gruplandığı görülmektedir. Bu yönde görüş bildiren Ö5’in yanıtı şöyledir.

Ö5. *“Girme basamağında seçilen günlük hayat probleminin konusu ve video ile verilmesi anlamayı kolaylaştırma ve ilgi çekme açısından uygun olmuştur.”*

Öğretmenlerinin keşfetme basamağına yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde görüşlerin, zamandan tasarruf sağlama (%8.33), keşfetmeye olanak sağlama (%41.7), somutlaştırma (%16.67), kendini değerlendirmeyi sağlama (%20.83), eğlenceli (%8.33), güdüleme (%4.17) kodları altında gruplandığı görülmektedir. Keşfetmeye olanak sağlama, somutlaştırma ve kendini değerlendirmeyi sağlama kodları doğrultusunda görüş belirten Ö20’nin yanıtı şöyledir.

Ö20. *“Keşfetme basamağında Geogebra uygulaması kullanılarak ilgili kazanım somutlaştırılmıştır. Excel’de hazırlanan yönlendirilmiş keşif çalışma yaprağı ile öğrencilere anında dönüt sağlayarak kendilerini değerlendirme fırsatı verilmiştir. Dolayısıyla bu kısımda kullanılan materyaller keşfetme basamağı için uygundur.”*

Öğretmenlerinin açıklama basamağına yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde görüşlerin; formal bilgidен informal bilgiye geçişi sağlama (%50),

ilgi çekici (%22.72), pekiştirme (%9.09), kalıcı hale getirme (%9.09), görselleştirme (%4.55), sıkıcı (%4.55) kodları altında gruplandığı görülmektedir. Formal bilgiden informal bilgiye geçişi sağlama kodu doğrultusunda görüş belirten Ö13'ün yanıtı şöyledir.

Ö13. *“Seçilen etkinlikler öğrencilerin keşfettiği informal bilgiyi formal bilgiye çevirmek için uygun ve yeterlidir.”*

Öğretmenlerinin derinleştirme basamağına yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde görüşlerin; ilgi çekici (%35.71), etkileşimli (%14.29), motivasyon artırıcı (%28.57), kalıcılık (%21.43) kodları altında gruplandığı görülmektedir. İlgi çekici, etkileşimli, motivasyon artırıcı kodları doğrultusunda görüş belirten Ö27'nin yanıtı şöyledir.

Ö27. *“Bu basamakta kullanılan her iki içeriğin de etkileşimli olması öğrencilerin motivasyonunu artırıcı niteliktedir. Öncelikle EBA'dan alınan içerik öğrencinin farklı stratejilerle aynı genellemeye varmasına olanak tanıdığı, öğrenciyi sınırlandırmadığı için, NCTM'den alınan oyun da ilgi çekici ve kullanışlı bir şekilde sunulduğu için derinleştirme basamağına ekstra uyum sağlamıştır.”*

Öğretmenlerinin değerlendirme basamağına yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde görüşlerin; kendini değerlendirme imkanı (%23.06), süreç değerlendirme (%30.78), sonuç değerlendirme (%38.47), öğrenci merkezli (%7.69) kodları altında gruplandığı görülmektedir. Değerlendirme uygulamalarının kendini değerlendirme imkanı verdiği görüşünü taşıyan Ö19'un görüşü şöyledir.

Ö19. *“Çeşitli değerlendirme ölçekleri sunulmuştur. Bu ölçekler aynı zamanda çocuğun kendini değerlendirmesine de olanak sağlar. Hangi konuda yeterli olup olmadığını öğrenci kendisi de görebilir.”*

Ayrıca öğretmenlerin sunulan değerlendirme ölçeklerine yönelik görüşleri incelendiğinde ölçekleri güvenilir, geçerli, detaylı, uygun ve yeterli buldukları belirlenmiştir. Bu doğrultuda Ö13 ve Ö22'nin görüşleri şöyledir.

Ö13. *“Her basamak için ayrı ayrı bütün detaylar göz önüne alınarak ölçekler hazırlanmış. Ölçekler amaca uygun ve yeterlidir.”*

Ö22. “Öğrenci düzeylerine uygun, güvenilirlik ve geçerliği yüksek olan ölçekler kullanılmıştır.”

4.3.4 Değerlendirme Basamağına Yönelik Öğretmen Görüşleri

Öğretim tasarımında değerlendirme etkinliklerine yönelik yapılan çalışmalara ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine tasarımda belirlenen değerlendirme etkinliklerinin yeterli ve uygun olup olmadığına ve öğrencilerin kendi değerlendirmelerini yapmasına imkan sağlayıp sağlamadığına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 89.5’i yani 34 öğretmen belirlenen değerlendirme etkinliklerinin uygun ve yeterli olduğunu, öğrencilerin kendi değerlendirmelerini yapmasına imkan sağladığını belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö25’in yanıtı şöyledir.

Ö25.“Bence hepsi yeterli çünkü öz değerlendirme, akran değerlendirme, grup değerlendirmesi yapılması öğrencinin öğretime katılmasını sağlamış ve öğrencilerin birbirleriyle olan ilişkilerinde ilerlemesini sağlamıştır. Öğrencilere süreçte geri bildirim yapılmaya çalışılmıştır. Öğrenci kendini değerlendirerek daha sonraki adıma geçmiştir. Yanlış ve doğrularını süreç içinde görmeleri sağlanmıştır. Öğretimin sonunda da öz değerlendirme ölçeği verilerek öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerine imkan sağlanmıştır.”

Öğretmenlerin %10,5’i yani 4 öğretmen ise bu konuda görüş belirtmemiştir. Öğretmenlerin değerlendirme etkinliklerine yönelik görüşlerine ilişkin yapılan betimsel analizde 6 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.14’te verilmektedir.

Tablo 4.14: Öğretmenlerin değerlendirme etkinliklerine yönelik görüşleri.

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Süreç değerlendirme	7	23.33	Ö29. Süreç değerlendirme açısından Excel uygulaması ile sürekli olarak anında geri dönüt sağlanmıştır ve öğrencilerin süreçte ve sonuçta yeterince değerlendirildiğini düşünüyorum.
Sonuç değerlendirme	7	23.33	

Tablo 4.14: (Devam).

Kodlar	f	%	Örnek Görüşler
Geri dönüt	6	20	Ö38. Değerlendirme etkinliklerinin yeterli ve uygun olduğunu düşünüyorum. Ayrıca etkinlikler etkileşimli olduğundan dolayı öğrenciye geri dönüt almasında yardımcı olarak kendini değerlendirmesine imkan sağlamaktadır.
Etkileşimli	4	13.33	
İlerleme	4	13.33	Ö26. ... Öz değerlendirme ölçeği ile öğrencinin kendi eksikliklerini ve ilerlemesini görmesine imkan sağlıyor.
Tasarıma özgü	2	6.68	Ö6. Belirlenen değerlendirme etkinliklerinin tasarıma özgü ve uygun hazırlanması yeterli olmuştur.
Toplam	30	100	

Tablo 4.14 incelendiğinde öğretmenlerin değerlendirme etkinliklerine yönelik görüşlerinin süreç değerlendirme, sonuç değerlendirme, geri dönüt, etkileşimli, ilerleme ve tasarıma özgü kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin değerlendirme etkinliklerinin süreç değerlendirme ve sonuç değerlendirme sağladığını (% 23.33) belirttikleri görülmektedir. Bu konuda Ö29'un belirttiği görüş şöyledir.

Ö29. “Süreç değerlendirme açısından Excel uygulaması ile sürekli olarak anında geri dönüt sağlanmıştır ve öğrencilerin süreçte ve sonuçta yeterince değerlendirildiğini düşünüyorum.”

Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin genel olarak ADDIE modelinin değerlendirme basamağına yönelik olarak oluşturulan ölçme çalışmalarının uygun ve yeterli olduğu ve öğrencilerin kendi değerlendirmelerini yapmasına imkan sağladığı yönünde değerlendirmelerde buldukları belirlenmiştir.

4.3.5 Öğretim Tasarımında Yapılması Gereken Düzeltmelere ve Tasarımın Uygulanabilirliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri

Geliştirilen öğretim tasarımında yapılması gereken düzeltmeler olup olmadığına ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik

öğretmenlerine geliştirilen tasarımda ne tür düzeltmeler gerektiğine yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 76.4'ü yani 29 öğretmen tasarımda herhangi bir düzeltmeye gerek olmadığını belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö20'nin yanıtı şöyledir.

Ö20.“*Bence her şey oldukça kapsamlı, öğrencilerin tüm özelliklerine (bilişsel, duyuşsal, vs.) hitap eden oldukça etkili bir öğretim tasarımı olmuştur.*”

Dokuz öğretmen ise (% 23.7) düzeltme önerisinde bulunmuştur. 2 öğretmen daha karmaşık problemler ve öğrencilerin günlük hayatta hacim tahmininde bulunmasına yönelik etkinlikler konulabileceğini önermiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö13'ün yanıtı şöyledir.

Ö13.“*Daha karmaşık problemlere yer verilebilir ve günlük hayatta kullanabileceği tahmin becerilerini geliştirmeye yönelik örneklerle zenginleştirilebilir.*”

Öğrencilerin öğrenmeye güdülenmesi için öğrencilerin düzeyinde görev ve sorumluluklar verilerek her öğrencinin bir şeyler başarması sağlanmalıdır (Dilekmen ve Ada, 2005). Bu nedenle tasarımda çok karmaşık olmayan problemler tercih edilmiştir. Hacmin tahmin edilmesi ise öğretim programında “M.6.3.4.5. Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.” kazanımında yer almaktadır.

Üç öğretmen teknolojik alt yapıda problem yaşanması durumunda yedek bir tasarımın bulunması gerektiğini ifade etmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö23'ün yanıtı şöyledir.

Ö23.“*Herhangi bir aksaklık durumunda (örneğin internete bağlanamama gibi) kullanılacak ikinci bir plan olmalıdır.*”

Yaşanabilecek böyle bir durumda öğretmen problem durumu, yönlendirilmiş keşif çalışma yaprağı, değerlendirme soruları vb. gibi materyalleri yazılı olarak öğrencilere sunabilir. GeoGebra uygulamasında kutuların birim küplerle doldurulmasına yönelik etkinliği gerçek kutularla ve birim küplerle gerçekleştirebilir. Görüşler incelendiğinde öğretmenlerin genelde tasarımda herhangi bir düzeltmeye gerek olmadığı yönünde görüş bildirdiği belirlenmiştir.

Geliştirilen öğretim tasarımının uygulanabilirliğine ilişkin öğretmen görüşlerini elde etmek amacıyla ilköğretim matematik öğretmenlerine geliştirilen öğretim tasarımını uygulanabilirliği açısından değerlendirmelerine yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin % 81.6'sı yani 31 öğretmen gerekli koşullar sağlandığında öğretim tasarımının uygulanabilir olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö9'un yanıtı şöyledir.

Ö9. "Geliştirilen öğretim tasarımı belirtilen koşullarda, uygun sınıf ortamında uygulanabilir."

Öğretmenlerin % 18.4'ü yani 7 öğretmen ise öğretim tasarımının uygulanabilirliğinin az olduğunu belirtmiştir. Bu yönde görüş bildiren Ö4'ün yanıtı şöyledir.

Ö4. "Her okulda istenen düzeyde bilgisayar, internet imkanı olamayacağı için uygulanabilirliği azdır."

Öğretmenlerin öğretim tasarımının uygulanabilirliğine yönelik değerlendirmelerine ilişkin yapılan betimsel analizde 10 kod belirlenmiştir. Elde edilen kodlar ve frekans, yüzde değerleri ile örnek öğretmen görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar Tablo 4.15'te verilmektedir.

Tablo 4.15: Öğretmenlerin öğretim tasarımının uygulanabilirliğine yönelik görüşleri.

Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüşler
Öğretmen yeterliliği	13	26	Ö11. İnternet erişimi, bilgisayar laboratuvarı, yeterli alt yapı ve uygulamalar hazırlayabilen öğretmenler ve bilgisayar becerisine sahip öğretmenler olduğunda uygulanabilir....
Teknolojik alt yapı	10	20	
Zaman	5	10	Ö6. ...Süreç iyi yönetilmezse zamanda sıkıntılar olabilir.
Uygun öğretim ortamı	2	4	Ö18. Uygun öğretim ortamı, öğrenen ve öğretmen yeterlilikleri sağlandığı sürece geliştirilen öğretim tasarımı uygulanabilir.
Öğrenen yeterliliği	5	10	

Tablo 4.15: (Devam).

Kodlar	Frekans	Yüzde	Örnek Görüşler
Kolay kullanım	4	8	Ö34. ...Öğrenci BİT kullanımında yeterli seviyede olursa uygulanabilirliği gayet kolay, ekonomik, etkin katılımlı, ilgi çekicidir.
İlgi çekici	3	6	
Ekonomik	3	6	
Kalabalık sınıf	3	6	Ö30. Sınıfın kalabalık olması uygulamayı zorlaştırır...
Kullanışlı	2	4	Ö5. Kazanım için programda verilen süre içinde uygulanabilirliği mümkündür. Ekonomik ve kullanışlıdır.
Toplam	50	100	

Tablo 4.15 incelendiğinde öğretmenlerin geliştirilen öğretim tasarımının uygulanabilirliğine yönelik olarak değerlendirmelerinin öğretmen yeterliliği, teknolojik alt yapı, zaman, uygun öğretim ortamı, öğrenen yeterliliği, kolay kullanım, ilgi çekici, ekonomik, kalabalık sınıf ve kullanışlı kodları altında gruplandığı görülmektedir. Yapılan incelemede öğretmenlerin öğretim tasarımının uygulanabilirliğini en çok öğretmen yeterliliği (% 26) ile açıkladıkları görülmektedir.

Öğretmenler geliştirilen öğretim tasarımına yönelik olarak gerekli teknolojik alt yapı sağlanması koşuluyla öğretim tasarımını uygulanabilir olarak değerlendirmişlerdir. Ancak bazı unsurlar öğretmen görüşleri incelendiğinde öne çıkmaktadır. Bu unsurlar gerek geliştirilen öğretim tasarımı gerekse teknoloji destekli olarak planlanan herhangi bir öğrenme ortamı için geçerli olan faktörlerdendir. Öğretmenlerin % 10'u öğrenen özellikleri, % 26'sı öğretmen yeterlilikleri ve % 4 'ü uygun öğrenme ortamı konularının etkili bir faktör olduğuna yönelik görüş bildirmişlerdir. Bu yönde açıklama yapan Ö18 'in görüşü şöyledir.

Ö18. *“Uygun öğretim ortamı, öğrenen ve öğretmen yeterlilikleri sağlandığı sürece geliştirilen öğretim tasarımı uygulanabilir.”*

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). Bu sayede bu tür dezavantajlı durumlar azaltılabilir. Ayrıca öğrenciler Bilişim teknolojileri Öğretim Programı kapsamında 5 ve 6. sınıflarda haftada iki saat zorunlu olarak okutulacak derste öğrencilerin temel bilgisayar kullanımı ve programlama becerileri kazanmaları hedeflenmektedir (MEB, 2018b). Bu kapsamda Bilgisayar Sistemleri Dosya Yönetimi ve internet kullanımı başta olmak üzere pek çok konuda beşinci sınıfta öğrenciler beceri kazanmış olacağından tasarımda yer alan teknolojik araçların öğrenciler tarafından kullanılmasında beceri açısından sorun olmayacağı düşünülmektedir.

4.3.6 Öğretmenlerin Moodle' a Yönelik Değerlendirmeleri

Geliştirilen öğretim tasarımı içeriğinin öğretim ortamına uyumunu sağlamak, teknolojinin entegre edildiği bir öğrenme ortamı oluşturmak, içeriği öğrencilere kolay ve eşit fırsatlarda sunmak amacıyla öğretim yönetim sistemlerinden olan Moodle kullanılarak içeriğin ve ders akışının dijital bir ortamda sunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla oluşturulan Moodle ortamının çalışma grubunda yer alan matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi amacıyla öğretmenler Moodle' a öğrenci olarak eklenmiş ve tüm dijital içeriklere ulaşmalarına imkan sağlanmıştır. Ardından oluşturulan Moodle'ı değerlendirmeleri istenmiş ve bu amaçla “Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Toplanan veriler ışığında öğretmenlerin verdikleri yanıtların ölçekteki maddelere göre dağılımları, frekans, yüzde, değerleri alınarak analiz edilmiş ve bu sonuçlar Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16: Öğretmenlerin Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği maddelerinin frekans, yüzde değerleri.

Alt Ölçekler	Maddeler	Cevap Seçenekleri										Ortalama	s
		Kesinlikle Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Kesinlikle Katılmıyorum			
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
İçerik	1. İçerik hedef ve davranışları gerçekleştirci niteliktedir.	18	47.4	19	50	1	2.6	-	-	-	-	4.44	0.56
	2. Yazılımda işlenen konunun içeriği müfredata uygundur.	23	60.5	14	36.8	1	2.6	-	-	-	-	4.57	0.55
	3. Yazılım içerisinde bulunan bilgiler günceldir.	15	39.5	21	55.3	2	5.3	-	-	-	-	4.34	0.58
	4. Yazılım içerisinde bulunan bilgiler doğrudur.	20	52.6	18	47.4	-	-	-	-	-	-	4.52	0.51
	5. Yazılım içerisinde kullanılan dil öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygundur.	11	28.9	25	65.8	2	5.3	-	-	-	-	4.23	0.54
	6. Yazılımdaki metinler, açık, net ve anlaşılır bir dille imla hataları yapılmadan yazılmıştır.	18	47.4	18	47.4	2	5.3	-	-	-	-	4.42	0.59
	7. Konularda akıcılık, mantık dokusu ve fikir bütünlüğü sağlanmıştır.	14	36.8	18	47.4	6	15.8	-	-	-	-	4.21	0.70
	8. Yazılım, gereksiz bilgiler içermemektedir.	10	26.3	25	65.8	2	5.3	1	2.6	-	-	4.15	0.63
	9. Yazılımın içeriği, modüler (küçük bölümler) şeklinde düzenlenmiştir.	10	26.3	19	50	9	23.7	-	-	-	-	4.02	0.72
	10. Yazılım daha fazla bilgi edinmek isteyen öğrenciler için ilerleme olanağı (veya açıklayıcı bilgiler) verebilmektedir.	12	31.6	17	44.7	7	18.4	2	5.3	-	-	4.02	0.85
Kullanım kolaylığı	11. Yazılım bilgisayara kolayca kurulabilmektedir.	14	36.8	17	44.7	6	15.8	1	2.6	-	-	4.15	0.79
	12. Bilgisayar bilgisi ve deneyimi olmayan öğrenciler tarafından da kullanılabilir niteliktedir.	6	15.8	15	39.5	14	36.8	3	7.9	-	-	3.63	0.85
	13. Yazılımda ilgili dersin bütün terimlerini içeren öğrencilerin kolaylıkla ulaşabileceği sözlük ve hesap makinesi gibi yardımcı materyaller bulunmaktadır.	2	5.3	12	31.6	15	39.4	8	21.1	1	2.6	3.15	0.91
	14. Yazılım öğrencilerin yaptıkları yanlışları düzeltmelerine olanak tanımaktadır.	18	47.4	17	44.7	3	7.9	-	-	-	-	4.39	0.63
	15. Öğrencinin takıldığı noktalarda bundan sonra yapılması gerekenler belirtilmelidir.	11	28.9	23	60.5	3	7.9	1	2.6	-	-	4.15	0.68
	16. Yazılımın kullanımına ait açıklamaları içeren ve kolayca ulaşılabilen yardım ve çıkış menüleri bulunmalıdır.	17	44.7	18	47.4	3	7.9	-	-	-	-	4.36	0.63
	17. Kullanımla ilgili yönergeler kısa, basit, açık, tutarlı bir şekilde hazırlanmıştır.	14	36.8	19	50.0	3	7.9	2	5.3	-	-	4.18	0.80

Tablo 4.16: (Devam).

Alt Ölçekler	Maddeler	Cevap Seçenekleri										Ortalama	ss
		Kesinlikle Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Kesinlikle Katılmıyorum			
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kullanım kolaylığı	18. Öğrencinin karşısına gelen ekranı istediğinde atlayarak geçebilmesine olanak tanınmalıdır.	5	13.2	16	42.1	11	28.9	6	15.8	-	-	3.52	0.92
	19. Kullanıcı istediği zaman yazılıma kaldığı yerden devam edebilmektedir.	9	23.7	23	60.5	6	15.8	-	-	-	-	4.07	0.63
	20. Kullanıcı istediği zaman yazılımdan kolayca çıkabilmektedir.	8	21.1	19	50.0	8	21.1	3	7.9	-	-	3.84	0.85
Teknik Yeterlilik	21. Yazılım değişik işletim sistemlerini desteklemektedir.	9	23.7	10	26.3	18	47.4	1	2.6	-	-	3.71	0.86
	22. Yazılım, bilgisayarı her açtığımızda doğru bir şekilde çalışmaktadır.	10	26.3	18	47.4	9	23.7	1	2.6	-	-	3.97	0.78
	23. Program durduğu zaman kolayca yeniden çalıştırılmaktadır.	7	18.4	18	47.4	13	34.2	-	-	-	-	3.84	0.71
	24. Yazılımda farklı ekran gösterimleri kullanılmıştır.	4	10.5	27	71.1	4	10.5	3	7.9	-	-	3.85	0.72
	25. Yazılımda kullanılan renkler kullanıcının dikkatini dağıtmamaktadır.	9	23.7	26	68.4	2	5.3	1	2.6	-	-	4.13	0.62
	26. Kullanılan ekran görüntüsü kullanıcının dikkatini dağıtmamaktadır.	11	28.9	21	55.3	6	15.8	-	-	-	-	4.13	0.66
	27. Yazılımın içerisinde bulunan yönergeler doğru çalışmaktadır.	10	26.3	24	63.2	4	10.5	-	-	-	-	4.15	0.59
	28. Yazılımın sayfaları ekranda en kısa sürede görüntülenebilmektedir.	7	18.4	27	71.1	3	7.9	1	2.6	-	-	4.05	0.61
	29. Kullanılan sesler dinleme becerisini geliştirecek niteliktedir.	5	13.2	19	50.0	10	26.3	2	5.3	2	5.3	3.60	0.97
	30. Kullanıcı yazılımın ses düzeyini ayarlayabilmelidir.	12	31.6	20	52.6	4	10.5	2	5.3	-	-	4.10	0.79
Eğitsel yeterlilik	31. Yazılımın eğitimsel hedefleri program içinde açık bir şekilde yazılmış olarak kolayca bulunmaktadır.	9	23.7	27	71.1	2	5.3	-	-	-	-	4.18	0.51
	32. Yazılım, önemli bilgileri öğretmek için değişik metotlar içermektedir.	15	39.5	21	55.3	2	5.3	-	-	-	-	4.34	0.58
	33. Yazılımın içinde bulunan konular ve beceriler hedef öğrencilerin yaşına ve gelişimine uygundur.	17	44.7	20	52.6	1	2.6	-	-	-	-	4.42	0.55
	34. Yazılım, öğrencilere kendi hızlarına göre çalışma olanağı sağlamaktadır.	12	31.6	20	52.6	6	15.8	-	-	-	-	4.15	0.67

Tablo 4.16: (Devam).

Alt Ölçekler	Maddeler	Cevap Seçenekleri										Ortalama	ss
		Kesinlikle Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Kesinlikle Katılmıyorum			
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Eğitsel yeterlilik	35. Yazılım içerisindeki pekiştiriciler öğrencilerin öğrenme isteklerini arttırmaktadır.	11	28.9	19	50.0	7	18.4	1	2.6	-	-	4.05	0.76
	36. Amaçlara uygun animasyonlara yer verilmiştir.	15	39.5	21	55.3	2	5.3	-	-	-	-	4.34	0.58
	37. Yazılımın sonunda öğrencinin sunulan konuyu öğrenmedeki başarısını ölçmek için bir başarı testi bulunmaktadır.	16	42.1	21	55.3	1	2.6	-	-	-	-	4.39	0.54
	38. Öğrenciler için birden fazla soru formu (çoktan seçmeli, doğru yanlış gibi) geliştirilmiştir.	16	42.1	20	52.6	1	2.6	1	2.6	-	-	4.31	0.67
	39. Öğrenci yanlış cevap verdiğinde doğru cevap konusunda dönüt sağlanmaktadır.	21	55.3	14	36.8	3	7.9	-	-	-	-	4.47	0.64
	40. Yazılım, dersi erken bitiren öğrencilere ek etkinlikler sunmaktadır.	14	36.8	10	26.3	14	36.8	-	-	-	-	4.00	0.86
Kişisel Düşünceler	41. Yazılımın öğretici olduğuna inanıyorum.	18	47.4	20	52.6	-	-	-	-	-	-	4.47	0.50
	42. Yazılımın öğrenci başarısını arttıracığına inanıyorum.	20	52.6	17	44.7	1	2.6	-	-	-	-	4.50	0.55
	43. Yazılımın öğrencilerin öğrenme isteklerini arttıracığına inanıyorum.	22	57.9	16	42.1	-	-	-	-	-	-	4.57	0.50
	44. Yazılımın destekleyici materyal olarak yardımcı olacağına inanıyorum.	21	55.3	17	44.7	-	-	-	-	-	-	4.55	0.51
	45. Yazılımın eksik tamamlama amacıyla kullanılabilirliğine inanıyorum.	15	39.5	17	44.7	6	15.8	-	-	-	-	4.23	0.72
	46. Yazılımın alıştırtma-uygulama amacıyla kullanılabilirliğine inanıyorum.	18	47.4	17	44.7	2	5.3	1	2.6	-	-	4.36	0.71
	47. Yazılımın ilgili konunun öğretimi amacıyla kullanılabilirliğine inanıyorum.	18	47.4	19	50.0	1	2.6	-	-	-	-	4.45	0.55

Moodle'ı inceleyen öğretmenlerin "Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği" ne verdikleri yanıtlar değerlendirildiğinde "içerik" alt ölçeği altında yer alan birinci madde; "İçerik hedef ve davranışları gerçekleştirici niteliktedir" ifadesini içermekte ve birinci madde için öğretmenlerin % 97.4'ünün olumlu cevap seçeneklerini işaretlediği, olumsuz seçenekleri işaretleyen

bulunmadığı, % 2.6'sının ise "kararsızım" seçeneğini işaretledikleri görülmüştür. Diğer maddeler incelendiğinde, ikinci maddede "Yazılımda işlenen konunun içeriği müfredata uygundur" düşüncesine ilişkin ortalama puan değeri (X=4.57) olmuş, öğretmenlerin % 97.3'ünün olumlu seçenekleri işaretlediği, % 2.6'sının ise kararsız kaldığı görülmüştür. Bunun dışında öğretmenlerin % 94.8'i; "Yazılım içerisinde bulunan bilgiler günceldir." (X=4.34), maddesi için; % 100'ü; "Yazılım içerisinde bulunan bilgiler doğrudur." (X=4.52), maddesi için; % 94.7'si; "Yazılım içerisinde kullanılan dil öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygundur." (X=4.23), maddesi için; % 94.7'si; "Yazılımdaki metinler, açık, net ve anlaşılır bir dille imla hataları yapılmadan yazılmıştır." (X=4.42), maddesi için; % 84.2'si; "Konularda akıcılık, mantık dokusu ve fikir bütünlüğü sağlanmıştır." (X=4.21), maddesi için; % 92.1'i; "Yazılım, gereksiz bilgiler içermemektedir." (X=4.15), maddesi için % 76.3'ü; "Yazılımın içeriği, modüler (küçük bölümler) şeklinde düzenlenmiştir." (X=4.02), maddesi için; % 76.3'ü; "Yazılım daha fazla bilgi edinmek isteyen öğrenciler için ilerleme olanağı (veya açıklayıcı bilgiler) verebilmektedir." (X=4.02), maddesi için olumlu cevap seçeneklerini işaretlediği belirlenmiştir.

"Kullanım kolaylığı" alt ölçeği altında yer alan maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde en yüksek ortalama puanın "Yazılım öğrencilerin yaptıkları yanlışları düzeltmelerine olanak tanımaktadır." (X=4.39) ifadesinin yer aldığı 14. madde olduğu diğer maddelere ilişkin değerlendirmelerde ise en az X=3.15 ortalama puan ile 13. madde olan "Yazılımda ilgili dersin bütün terimlerini içeren öğrencilerin kolaylıkla ulaşabileceği sözlük ve hesap makinesi gibi yardımcı materyaller bulunmaktadır." ifadesi olduğu belirlenmiştir.

"Teknik yeterlilik" alt ölçeği altında yer alan maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde en yüksek ortalama puanın "Yazılımın içerisinde bulunan yönergeler doğru çalışmaktadır." (X=4.15) ifadesinin yer aldığı 27. madde olduğu diğer maddelere ilişkin değerlendirmelerde ise en az (X=3.60) ortalama puan ile 29. madde olan "Kullanılan sesler dinleme becerisini geliştirecek niteliktedir." ifadesi olduğu belirlenmiştir.

"Eğitsel yeterlilik" alt ölçeği altında yer alan maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde en yüksek ortalama puanın "Öğrenci yanlış cevap verdiğinde doğru cevap konusunda dönüt sağlanmaktadır." (X =4.47) ifadesinin yer aldığı 39. madde

olduğu diğer maddelere ilişkin değerlendirmelerde ise en az ($X = 4.00$) ortalama puan ile 40. madde olan “ Yazılım, dersi erken bitiren öğrencilere ek etkinlikler sunmaktadır.” ifadesi olduğu belirlenmiştir.

“Kişisel Düşünceler” bölümünde yer alan maddeler incelendiğinde öğretmenlerin % 100'ünün Moodle'ın öğretici olduğuna inandığı ($X=4.47$); % 97.4'ünün; öğrenci başarısını arttıracadıına inandığı ($X=4.50$); % 100'ünün öğrencilerin öğrenme isteklerini arttıracadıına ($X=4.57$) ve destekleyici materyal olarak yardımcı olacadıına inandığı ($X=4.55$); % 84.2 sinin Moodle'ın eksik tamamlama amacıyla kullanılabileceğine ($X=4.23$); % 92.1 'nin alıştırma-uygulama amacıyla kullanılabileceğine ($X=4.36$); % 97.4'ünün ise ilgili konunun öğretimi amacıyla kullanılabileceğine inandığı belirlenmiştir.

Ölçekte yer alan alt ölçeklere ilişkin öğretmenlerin düşüncelerine yönelik toplam puanların ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 4.17'de verilmektedir.

Tablo 4.17: Alt ölçeklerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Alt ölçekler	N	Ortalama	Ss
İçerik	38	4.25	0.42
Kullanım Kolaylığı	38	3.95	0.43
Teknik Yeterlilik	38	3.90	0.39
Eğitsel Yeterlilik	38	4.40	0.38
Kişisel Düşünceler	38	4.42	0.43
Toplam	38	4.14	0.32

Tablo 4.17 incelendiğinde öğretmenlerin ölçekteki alt ölçeklere ilişkin ortalama puanlarının “İçerik” alt ölçeği için ($X=4.25$); “Kullanım Kolaylığı” alt ölçeği için ($X=3.95$); “Teknik Yeterlilik” alt ölçeği için ($X=3.90$); “Eğitsel Yeterlilik” alt ölçeği için ($X=4.40$); “Kişisel Düşünceler” için ($X=4.42$) olduğu belirlenmiştir. Ölçekten elde edilen toplam puan ortalaması ($X=4.14$) olarak tespit edilmiştir.

Ölçekten elde edilen toplam puan en fazla 235 puan en az 47 puan olmaktadır. Ölçeği geliştiren Kara (2007)' ye göre ölçek puanı sürekli değişken olarak ya da sınıflamalı değişken olarak değerlendirilebilmektedir. Sınıflamalı ölçek mantığı ile değerlendirildiğinde (a) Kullanılması anlamsız olan eğitim yazılımı, (b) nitelik açısından kabul edilemez eğitim yazılımı, (c) nitelik açısından zayıf olan eğitim yazılımı, (d) nitelik açısından yeterli olan eğitim yazılımı olarak değerlendirilebileceği önerilmektedir. Bu bağlamda ilgili ölçekten edilen puan aralıkları dört çeyrekte değerlendirildiğinde puanlar değerlendirildiğinde (47-93) puan aralığı için (a) kullanılması anlamsız olan eğitim yazılımı, (94-140) puan aralığı için (b) nitelik açısından kabul edilemez eğitim yazılımı, (141-187) puan aralığı için (c) nitelik açısından zayıf olan eğitim yazılımı, (188-235) puan aralığı için (d) nitelik açısından yeterli olan eğitim yazılımı olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda elde edilen toplam puan 194.58 olarak tespit edilmiştir. Bu doğrultuda öğretim tasarımına göre geliştirilen Moodle nitelik açısından yeterli olan eğitim yazılımı olarak değerlendirilebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde araştırmada ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuçlar

Bu çalışmada BİT'in matematik öğretimine nasıl entegre edileceğine yönelik örnek bir öğretim tasarımının geliştirilmesi ve geliştirilen bu tasarıma yönelik uzman ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada öğretim tasarımı modellerinden ADDIE modeline uygun, BİT'in öğretime nasıl entegre edileceğine ilişkin olarak BİT entegrasyonu modellerinden Wang ve Woo (2007) tarafından geliştirilen Sistemik Planlama Modelini temel alan ve öğrenci merkezli yaklaşımlardan yapılandırmacı öğrenme anlayışına dayanan 5E Öğrenme Döngüsü Modeline adapte edilmiş 6. sınıf Matematik dersi hacim konusuna yönelik bir öğretim tasarımı geliştirilmiştir. Geliştirilen öğretim tasarımı ile yapılandırmacı yaklaşım, teknoloji entegrasyonunda Tip II anlayışı, Sistemik Planlama Modeli ve ADDIE öğretim tasarımı modeli bütünleştirilmiştir. Öğretim tasarlanırken öğretim yönetim sistemleri, web 2.0 araçları, dinamik geometri yazılımları, video programları, Microsoft Office programları ve EBA olmak üzere çok çeşitte BİT kullanılarak tasarımın her aşamasında teknoloji entegrasyonu sağlanmıştır. BİT araçlarıyla geliştirilen alıştırmalar ve materyallerin çoğu bir öğrenme yönetim sistemi olan Moodle yazılımında düzenli şekilde bir araya getirilerek kullanım, öğrenci takibi ve öğrenci gelişimini raporlama kolaylığı sağlanmıştır. Öğretim öncesinde, sırasında veya sonrasında kullanılacak çeşitli ölçekler sunulmuştur. Geliştirilen öğretim tasarımına yönelik uzman görüşleri ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin görüşleri incelenmiştir. Ayrıca öğretim tasarımı kapsamında geliştirilen Moodle'a yönelik öğretmenlerin değerlendirmelerini elde etmek amacıyla "Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği" kullanılmıştır.

Geliştirilen öğretim tasarımına yönelik uzman görüşleri incelendiğinde uzmanların % 100'ünün "tasarımın hedef kitlenin özelliklerine uygunluğu",

“tasarımda kullanılan öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanıma uygunluğu”, seçilen BİT’lerin; “kolay ulaşılabilirliği”, “teknolojik alt yapıya uygunluğu”, “kazanıma uygunluğu”, “öğretmen BİT kullanım becerisine uygunluğu”, “BİT kaynaklarının gerekçelerinin uygunluğu”, 5E modelinin “girme”, “keşfetme”, “açıklama”, “değerlendirme” basamakları için geliştirilen içeriklerin ve “biçimlendirici değerlendirme stratejilerinin yeterliliği” konularında tasarımın uygun olduğu yönünde görüş bildirdikleri belirlenmiştir.

Uzmanların % 88.9’u “öğretim ortamı analizi”, “kaynak analizi”, “tasarım basamağının uygunluğu”, “tasarımda belirlenen performans hedeflerinin öğrencilere uygunluğu”, “tasarım için seçilen BİT’lerin öğrenen seviyesine uygunluğu”, “seçilen BİT’lerin öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluğu”, “5E modelinin derinleştirme basamağı için geliştirilen etkinliklerin uygunluğu”, “öğretim tasarımında geliştirilen etkinliklerin kazanıma uygunluğu”, “bütüne dönük değerlendirmede sunulan ölçeklerin uygunluğu” konularında tasarımın uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Uzmanların % 77.8’i analiz basamağının “hedef analizi”, “öğrenen analizi”, “biçimlendirmeye dönük değerlendirme” konusunda öğretim tasarımında sunulan etkinliklerin ve ölçeklerin uygun olduğu görüşünü belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin geliştirilen öğretim tasarımına yönelik görüşleri incelendiğinde % 84.2’sinin analiz basamağında hedeflenen öğrenciler için belirlenen öğrenen özelliklerinin yeterli olduğu, % 81.6’sının belirlenen ön koşul kazanımlarını yeterli bulduğu, % 94.7’sinin öğretim ortamının özelliklerini yeterli ve uygun bulduğu, % 92.1’inin kaynak analizini yeterli bulduğu, % 100’ünün seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanıma uygun olduğunu düşündükleri, % 94.7’sinin belirlenen performans hedeflerinin yeterli olduğunu düşündükleri, % 92.1’inin seçilen BİT’leri kolay ulaşılabilir buldukları, % 76.3’ünün seçilen BİT’lerin teknolojik alt yapıya uygun olduğunu düşündükleri % 97.4’ünün seçilen BİT’lerin kazanıma uygun olduğunu düşündükleri, % 92.1’inin seçilen BİT’lerin öğrenen seviyesine uygun olduğunu düşündükleri, % 97.4’ünün seçilen BİT’lerin öğrenenlerin kullanım becerilerine uygun olduğunu düşündükleri, % 84.2’sinin seçilen BİT’lerin öğretmenlerin kullanım becerilerine uygun olduğunu düşündükleri, % 97.4’ünün seçilen BİT’lerin gerekçelerinin uygun olduğunu, %

94.7'sinin oluşturulan etkinliklerin kazanıma uygun olduğunu düşündükleri, 5E modeli kapsamında oluşturulan etkinlikler konusunda % 89.47'sinin girme ve açıklama basamakları için, %100'ünün keşfetme basamağı için, % 97.37'sinin derinleştirme basamağı için, %94.74'ünün değerlendirme basamağı için uygun olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca % 89.5'inin sunulan ölçeklerin uygun olduğunu ve belirlenen değerlendirme etkinliklerinin uygun ve yeterli olduğunu düşündükleri görülmüştür.

Öğretmenlerin % 76.4'ü tasarımda herhangi bir düzeltmeye gerek olmadığını belirtirken, % 81.6'sının uygun koşullarda tasarımın uygulanabilir olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Geliştirilen öğretim tasarımının uygulanabilirliği hakkında uzmanların yaptıkları değerlendirmelerde uzmanların % 77.8'i tasarımın uygulanabilir olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenlerin geliştirilen Moodle'a yönelik olarak yazılım değerlendirme görüşleri incelendiğinde Moodle'ı nitelik açısından yeterli olan eğitim yazılımı olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir.

Öğretim tasarımına yönelik olarak öğretmen ve uzman görüşleri ile önerilerine dayalı olarak öğretim tasarımında bazı eklemeler yapılmıştır. Öneriler doğrultusunda yapılan değişiklikler ve yönergeler Tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1: Uzmanların ve öğretmenlerin öğretim tasarımına yönelik görüşleri doğrultusunda yapılan değişiklikler.

BASAMAK	MADDELER	ÖNERİLER	YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER
ANALİZ	Hedef Analizi	Mevcut hedefin bilişsel alanın hangi basamağına ait olduğu eklenmeli	Kazanım yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirilmiş ve bilişsel süreç boyutu uygulama, bilgi boyutu ise işlemsel bilgi olarak tespit edilmiştir.

Tablo 5.1: (Devam).

BASAMAK	MADDELER	ÖNERİLER	YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER
ANALİZ	Öğrenen Analizi	Öğrencilerin BİT kullanımı yeterliklerinin uygun olup olmadığı kontrol edilerek varsa eksiklikler giderilmeli	Öğrencilerin öğretim süreci öncesinde Bilişim teknolojileri yetkinliklerinin belirlenmesi ve gerekirse bilişim öğretmeninin de yardımları alınarak belirlenen eksikliklerin giderilmesi ile öğrencilerin derste kullanılacak dijital materyallere aşinalık kazanabilmesi için ders öncesinde çalışmalar yapılması gereklidir. Bu kapsamda öğretim tasarımına öğrencilerin bilişim teknolojileri yetkinliklerini belirlemek ve değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş “Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterlik Ölçeği” eklenmiştir. Bu ölçek öğretim süreci öncesi öğrenen özelliklerinin belirlenmesi için kullanılmalıdır.
	Öğretim Ortamı Analizi	-	-
	Kaynak Analizi	-	-
TASARIM	Tasarım basamağının uygunluğu	Kazanımın içeriği ders kitabında yer aldığı şekliyle örneklendirilmeli	Tasarıma kazanıma yönelik ders kitabı etkinlik örnekleri eklenmiştir (EK-P).
	Tasarımın hedef kitlenin özelliklerine uygunluğu	-	-
	Tasarımda kullanılan öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve tekniklerin hedef kitleye ve kazanıma uygunluğu	-	-

Tablo 5.1: (Devam).

BASAMAK	MADDELER	ÖNERİLER	YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER
TASARIM	Tasarımda belirlenen performans hedeflerinin öğrencilere uygunluğu	-	-
BİT	Kolay ulaşılabilirlik	-	-
	Teknolojik alt yapıya uygunluk	-	-
	Kazanıma uygunluk	-	-
	Öğrenen seviyesine uygunluk	Öğrenciler değişik seviyelerde olabileceği için her türlü seviyeye hitap eden nitelikte olması sağlanmalı	“Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterlik Ölçeği” nin öğretim süreci öncesi öğrenen özelliklerinin belirlenmesi için kullanılması
	Öğrenen BİT kullanım becerisine uygunluk	Öğrenciler BİT araçlarını kullanmaya başlamadan önce BİT araçlarını kullanmaya yönelik kısa bir bilgilendirme yapılmalı	Kullanılacak dijital materyallere ilişkin (LearningApps, Geogebra dinamik çalışma yaprağı, NCTM, EBA, Khan Academy uygulamaları) örnek uygulamalar öğretim süreci öncesi farklı konularda kullanılır. Tasarımdaki BİT araçlarının kullanımı konusunda öğrencilere deneyim kazandırılır.
	Öğretmen BİT kullanım becerisine uygunluk	-	-
	Seçilen BİT kaynaklarının gerekçelerinin uygunluğu	-	-

Tablo 5.1: (Devam).

BASAMAK	MADDELER	ÖNERİLER	YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER	
GELİŞTİRME	5E içeriklerinin uygunluğu	Girme	-	-
		Keşfetme	-	-
		Açıklama	-	-
		Derinleştirme	-	-
		Değerlendirme	-	-
	Geliştirilen etkinliklerin kazanıma uygunluğu	-	-	
DEĞERLENDİRME	Bütüne dönük değerlendirilmede sunulan ölçeklerin uygunluğu	-	-	

Tablo 5.1: (Devam).

BASAMAK	MADDELER	ÖNERİLER	YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER
DEĞERLENDİRME	Biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin uygunluğu	Ön koşul bilgilerinin eksikliği durumunda faydalanılması için EBA dışında daha fazla dijital kaynak eklenmeli	Ön koşul kazanımların eksikliği durumunda öğretmenin öğretim süreci öncesi bu eksikliği gidermesi konusunda yardımcı olacak konu anlatım videoları, etkileşimli sorular içeren kaynaklar kullanılır. Konular: <ul style="list-style-type: none">• Alanı Bulmak İçin Birim Kareleri Sayma• Alan ve Birim Kareler• Dikdörtgenin Alanı• Yüzey Alanı https://tr.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-and-perimeter https://tr.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-volume-sa#basic-geometry-surface-area
	Biçimlendirici değerlendirme stratejilerinin yeterliliği	-	-

Tablo 5.1’de verilen değişikliklerin yapılması sonucunda geliştirilen öğretim tasarımının son durumunun özetlenmiş hali EK R’de verilmiştir.

Bu çalışmada geliştirilen, uzman ve öğretmen görüşleriyle desteklenen, bu görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeleri yapılan ve EK R’de özetlenmiş hali verilen öğretim tasarımının çalışmada elde edilen veriler ışığında uygulanabilir ve işlevsel bir öğretim tasarımı olduğu söylenebilir. Tasarlanan öğretimin öğrenci merkezli yaklaşımlardan yapılandırmacı yaklaşımı temel alması, 5E öğrenme döngüsüyle tasarlanmış olması, sistematik planlama modeli ile teknolojinin entegrasyonuna ilişkin sıralı ve sistematik bir yol haritası çizmesi, bilişsel, duyuşsal,

motivasyonel temellere dayanması ve bu duyuşsal özellikleri geliştirmeyi hedeflemesi tasarımın güçlü yönleridir.

Ulusal alanyazında bu çalışmaya benzer nitelikte matematik eğitime teknoloji entegrasyonunu sağlamayı amaçlayan Yıldız (2013)'ün çalışması bulunmaktadır. Yıldız (2013) bu çalışmasında öğretmen adaylarından 5-E öğrenme döngüsünün her aşaması için BİT entegre edilmiş etkili matematik öğretimi etkinlikleri ve ders planları hazırlamalarını isteyerek öğretmen adaylarının etkili matematik öğretimi için BİT entegrasyonu gerçekleştirme durumlarını incelemiş ve çalışma sonunda bir teknoloji entegrasyonu modeli ortaya koymuştur. Çalışmada öğretmen adaylarının hazırladığı örnek ders planları sunulmuştur. Bu çalışmada ise yapılandırmacı yaklaşıma ve teknoloji entegrasyonuna ADDIE öğretim tasarımı modeli de eşlik etmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna yönelik bir öğretimin nasıl tasarlanacağına ilişkin ön bilgi kazanmaları, bu süreçteki dinamikleri görmeleri için bir kaynak niteliğinde olduğu söylenebilir. Bu öğretim tasarımı ile uygulama süreci öncesi teorik planlamanın nasıl olması gerektiği gözler önüne serilmiştir.

Tasarlanan öğretimin güçlü yönlerinin yanı sıra bazı uygulama zorlukları da bulunmaktadır. Uygulama esnasında teknolojik alt yapıda problemler yaşanabilir, idareci desteği eksikliği yaşanabilir, öğretmenler teknoloji entegrasyonunun yararından emin olmayabilir (Arslan, 2016), öğretmen yanlış uygulamalarla süreci öğrenci merkezli olmaktan çıkararak öğretmen merkezli hale getirebilir ve bazı öğrenciler grup çalışmalarına katılmayarak diğer öğrencilerden faydalanabilir.

5.2 Öneriler

2018 yılında yenilenen Matematik Dersi Öğretim Programı 6. sınıflarda 2018–2019 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlayacağı için bu çalışmada tasarlanan öğretimin uygulaması gerçekleştirilememiştir. Geliştirilen bu öğretim tasarımının etkilerinin belirlenebilmesi için gerçek öğrenenlerle gerçek ortamında uygulanması önerilmektedir. Bu doğrultuda öğretim tasarımı değerlendirmesi yapılarak iyileştirme ve geliştirme çalışmaları yapılabilir.

Çalışmada öğretim tasarımı ADDIE modeline göre geliştirilmiştir. ADDIE modeli, diğer öğretim tasarımı modellerinin aşamalarını da kapsayarak genel bir çerçeveye sunması, farklı alanlara uygulanabilmesi, yazılım geliştirmede de kullanılabilmesi, sahip olduğu sistematiklik ve esneklik ile kullanıcılarına kolaylıklar sağlaması özellikleriyle öğretim tasarımı çalışmalarında en çok kullanılan modeldir (Berigel 2017). ADDIE modeli tüm bu olumlu özelliklerine rağmen çok sistematik ve doğrusal olduğu gerekçesiyle yaratıcılığı önlediği, kısıtlayıcı ve zaman alıcı olduğu gibi eleştiriler de almaktadır (Spacilova, 2012). Bu nedenle öğretim tasarımı geliştirecek araştırmacılara bu avantaj ve dezavantajları göz önünde bulundurarak çalışmalarına uygun olan modeli seçmeleri önerilebilir.

Sistematik Planlama Modelinden farklı olarak kullanım amacına uygun olacak şekilde eğer BİT entegrasyonu kurumsal ve kültürel açıdan ele alınacaksa beş aşamalı bilgisayar teknolojileri entegrasyonu, etkinlik sistemi, eşmerkezli halka ve e-kapasite modelleri; sınıfta kullanım açısından ele alınacaksa teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknoloji entegrasyonunu planlama, 5N 1K, pedagoji sosyal etkileşim ve teknoloji jenerik modelleri gibi diğer teknoloji entegrasyonu modellerinden faydalanılabilir.

Öğretim tasarımı, yüz yüze gerçekleştirilen geleneksel öğretim ile çevrimiçi eğitim teknolojilerinin birleştirildiği ortam olarak tanımlanan harmanlanmış öğrenme ortamıyla (Pesen, 2014) zenginleştirilebilir.

Öğretmen yetiştirme sürecinde ve hizmet içi eğitimlerde, öğretimde BİT entegrasyonunun nasıl sağlanacağına ilişkin örnek bir tasarım olarak kullanılabilir.

Öğretim tasarımı, yenilenen öğretim programına uygun olarak yapıldığı için bu öğretim programı uygulanmaya başlandığında öğretmenlere derslerinde kullanmaları önerilebilir.

Farklı alanlarda ve farklı kazanımlarda, arttırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, kodlama, robotik vb. gibi yenilikçi BİT araçları kullanılarak öğretimde BİT entegrasyonunun nasıl sağlanacağına dair örnek teşkil edecek bu tür öğretim tasarımları geliştirilebilir.

6. KAYNAKLAR

Açıkgül, K. (2017). GeoGebra destekli mikro öğretim uygulaması ve oyunlaştırılmış teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) etkinliklerinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeylerine etkisi. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Akinbobola, A. O. and Afolabi, F. (2010). Constructivist practices through guided discovery approach: The effect on students' cognitive achievement in Nigerian senior secondary school physics. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2(1), 16-25.

Akkoç, H. (2012). Bilgisayar destekli ölçme-değerlendirme araçlarının matematik öğretimine entegrasyonuna yönelik hizmet öncesi eğitim uygulamaları ve matematik öğretmen adaylarının gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(2), 99-114.

Akkoyunlu, B., Altun, A. ve Soylu, M. Y. (2008). *Öğretim Tasarımı*. Ankara: Maya Akademi.

Albalawi, A.S. (2018). The effect of using flipped classroom in teaching calculus on students' achievement at University of Tabuk. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 4(1), 198-207.

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

Altun, M. (2012). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel.

Ancsin, G., Hohenwarter, M. and Kovács, Z. (2011). GeoGebra goes mobile. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 5(2), 1-10.

Anderson, L. W. and Krathwohl, D.R. (Eds.). (2001). *Taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Ardıç, M. A. (2016). Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin bilgisayar cebiri sistemleriyle matematik öğretimini gerçekleştirme düzeyleri ve sınıf içi uygulamaların öğrenci başarısına etkisi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.

Arkün, S. (2007). ADDIE tasarım modeline göre çoklu öğrenme ortamı geliştirme süreci ve geliştirilen ortam hakkında öğrenci görüşleri üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Arkün, S. and Akkoyunlu, B. (2008). A Study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students' opinions of the multimedia learning environment. *Interactive educational multimedia: IEM*, (17), 1-19.

Arkün, S., Baş, T., Avcı, Ü., Çevik, V. ve Gürcan, T. (2009). ADDIE tasarım modeline göre web tabanlı bir öğrenme ortamı geliştirilmesi. *Eğitimin Değişen Yüzü: Yeni Paradigmalar 25. Yıl Konferansı*, Ankara.

Arslan, S. (2016). Eğitimde teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörlerdeki değişimin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.

Arslan, H., Pala, F. K., Battal, A. ve Özdiñç, F. (2017). Öğretmenlerin etkileşimli tahta yazılımı Antropi Teach'in kullanılabilirliğine yönelik görüşleri. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(1), 1-11.

Aryanti, A., Suryadi, D. and Turmudi, T. (2017). Developing problem-based learning with scaffolding test (PBLST) in the mathematical context: An ADDIE-model. *Advanced Science Letters*, 23(11), 10932-10934.

Ay, Y. ve Başbay, A. (2017). Çokgenlerle ilgili kavram yanlışları ve olası nedenler. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 83-104.

Aybat, B. (2016). *Öğretmen 2.0*. İstanbul: Abaküs.

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

Aydın, C. H. (2001). Eğitim iletişimi alanının alt uzmanlık dalları. *Kurgu Dergisi*, (18), 199-219.

Babacan, T. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının üstbilişsel okuma stratejileri ile çoklu zeka alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Sivas.

Babayiğit, Ö. Ç., Calp, M. H. ve Doğan, A. (2015). Uzaktan eğitimde içerik geliştirme süreci: Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü örneği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 4(1), 1-20.

Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.

Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.

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

Baykul, Y. (1990). *İlkokul Beşinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Seçme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

Bayram, F., İbili, E., Hakkari, F., Kantar, M. ve Doğan, M. (2009). E-üniversite: scorm uyumlu modüler öğrenim yönetim sistemlerinin yükseköğretimde kullanımı. *Akademik Bilişim '09-XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*.

BECTA (2003). What the research says about using ICT in maths[online]. (22.07.2018), http://39lu337z5111zjr1i1ntpio4-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2016/04/wtrs_17_maths.pdf

Berigel, D. S. (2017). Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının işitme engelli öğrencilerin matematik becerilerine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Beyazşekeroğlu, Ü. (2015). Moodle öğrenme yönetim sistemi üzerinde Matlab yazılımı kullanarak akıllı soru bankası gerçekleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli.

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

Bloom, B.S. (1995). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme*. (Çev: D.A. Özçelik), İstanbul: M.E. Basımevi.

Bozna, H. (2017). Yabancı dil öğrenen dijital yerlilerin web 2.0 araçlarını kullanma düzeylerinin belirlenmesi: Bir durum çalışması. Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Eskişehir.

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science & Business Media.

Brooks, J. G. and Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms. (Revised Edition)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development

Brush, T. and Saye, J. (2000). Implementation and evaluation of a student-centered learning unit: A case study. *Educational Technology Research & Development*, 48(3), 79-100.

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.

Carr-Chellman, A. (2010). *Instructional design for teachers: Improving classroom practice*. New York, NY: Taylor& Francis.

Cheung, A. C. K. 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.

Cox, J. and Cox, K. (2009). Constructivism and integrating technology in the classroom [online].(02.06.2018), <https://www.icgiovanni23esimo.gov.it/wp/wp->

content/uploads/2015/01/CONSTRUCTIVISM-AND-INTEGRATING-TECHNOLOGY-IN-THE-CLASSROOM.pdf.

Çağlayan, N., Dağistan, A. ve Korkmaz, B. (2018). *Matematik 6 Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

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

Çakıroğlu, Ü. and Taşkın, N. (2016). Teaching numbers to preschool students with interactive multimedia: An experimental study. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 45(1), 01-22.

Çoruk, H. ve Çakır, R. (2017). Çoklu ortam kullanımının ilkök öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1-27.

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.

Daher, W., Baya'a, N. and Anabousy, R. (2018). In-service mathematics teachers' integration of ICT as innovative practice. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 4(2), 534-543.

Damick, J. (2015). Implementing technology in an algebra classroom. MSc Thesis, *The College at Brockport*, New York.

Demir, Ö. (2015). Özel öğretim yöntemleri ve öğretmenlik uygulamaları derslerinde Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersinin öğretim tasarımı. *EKEV Akademi Dergisi*, 62(62), 121-146.

Demirel, Ö. (Ed.). (2010). *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: Pegem Akademi.

Deperlioğlu, Ö. ve Köse, U. (2010). Web 2.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkileri ve örnek bir öğrenme yaşantısı. *XII. Akademik Bilişim Konferansı*.

Dick, W. and Carey, L. (1985). *The systematic design of instruction*. Glenview, IL: Scott, Foresman & Co.

Dilekmen, M. ve Ada, Ş. (2005). Öğrenmede güdülenme. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 113-123.

Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Duatepe, A. (2004). The Effects of Drama Based Instruction On Seventh Grade Students' Geometry Achievement, van Hiele Geometric Thinking Levels, Attitude Toward Mathematics And Geometry. Ph.D Thesis, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.

Duffy, T. M. and Cunningham, D. J. (1996). 7. Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. In *The handbook of research for education and technology*. Indiana University.

Duran, N., Önal, A. ve Kurtuluş, C. (2006). E-öğrenme ve kurumsal eğitimde yeni yaklaşım öğrenim yönetim sistemleri. *Pamukkale Üniversitesi Bilgi Teknolojileri Kongresi IV Akademik Bilişim 2006*, Denizli.

Eğitim Bilişim Ağı (EBA). (2018). www.eba.gov.tr. Erişim: 25.04.2018

Elmas, R. ve Geban, Ö. (2012). 21. yüzyıl öğretmenleri için web 2.0 araçları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.

Ergül, E. (2013). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının Moodle ile ders işlenmesi hakkındaki görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.

Fırat, E. G. (2015). Web 2.0 araçlarıyla desteklenen öğretimin öğretmen adaylarının biyoteknoloji okuryazarlıklarına etkisi. Doktora Tezi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.

Fitrani, L. M. and Ekawati, R. (2018). The development of interactive mathematics multimedia for learning trigonometry with realistic mathematics education (RME) approach. *MATHEdunesa*, 2(7), 160-164.

Gençoğlu, T. (2013). Geometrik cisimlerin yzey alanları ve hacmi konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta destekli öğretimin öğrenci akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

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.

Gillis, J. (2005). An investigation of student conjectures in static and dynamic geometry environments. Ph.D Thesis, *Auburn University*, Auburn.

Goldberg, E. J. and LaMagna, M. (2012). Open educational resources in higher education: A guide to online resources. *College & Research Libraries News*, 73(6), 334-337

Goldston, M. J., Day, J. B., Sundberg, C. and Dantzler, J. (2010). Psychometric analysis of a 5E learning cycle lesson plan assessment instrument. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 633-648.

Gökoğlu, S. (2014). Sistem tabanlı teknoloji liderliği modeliyle öğrenme ortamlarına teknoloji entegrasyonunun değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Göksu, İ., Özcan, K. V., Çakır, R. ve Gökteş, Y. (2014). Türkiye’de öğretim tasarımı modelleriyle ilgili yapılmış çalışmalar. *İlköğretim Online*, 13(2), 694-709.

Gömlüksiz, M. N. ve Kan, A. Ü. (2012). Eğitimde duyuşsal boyut ve duyuşsal öğrenme. *Electronic Turkish Studies*, 7(1), 1159-1177.

Gün, S. (2015). Yabancı dil olarak Türkçenin öğretiminde web 2.0 sesli ve görüntülü görüşme uygulamalarının (Skype) konuşma becerisine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale.

Güneş, H. (2016). Analitik geometri öğretiminde Cabri 3D kullanımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve görüşlerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.

Güntepe, E. T. (2015). Eğitim fakültesindeki öğretim elemanlarının eş merkezli halka modeline göre teknoloji entegrasyon sürecini değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Hannafin, M. J. and Hill, J. R. (2002). Epistemology and the design of learning environments. *Trends and issues in instructional design and technology*, 70-82.

Haspekian, M. (2005). An “instrumental approach” to study the integration of a computer tool into mathematics teaching: the case of spreadsheets. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 10(2), 109-141.

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.

Haşlaman, T., Kuşkaya Mumcu, F. ve Koçak Usluel, Y. (2007). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçleriyle bütünleştirilmesine yönelik bir ders planı örneği. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32(146), 54-63.

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

Hohenwarter, M. and Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 49-54.

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.

Irby, D. R. (2017). Middle school student and teacher perceptions about the effectiveness of the technology integration in the classroom. Ph.D Thesis, University of Missouri-St. Louis.

Işık, A., Çiltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(17), 174-184.

Işıkoğlu, N. (2005). Eğitimde nitel araştırma. *Eğitim Araştırmaları*, 20, 158-165.

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

İnce, V. (2018). Eğitim Bilişim Ağında (EBA) yer alan soruların Türkçe öğretim programıyla karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ.

İzmirli, Ö. Ş. (2012). Dönüştürücü öğrenme kuramı açısından öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri entegrasyonu uygulamaları. Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.

Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y. ve Bulut, M. (2010a). GeoGebra ve GeoGebra ile matematik öğretimi. (eds: S. Gülseçen, Z. A. Reis ve T. Kabaca), *First Eurasia Meeting Of GeoGebra*, İstanbul.

Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y. ve Bulut, M. (2010b). Matematik öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra toplantısı kapsamında dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile tanıştırılması ve GeoGebra hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 148-165.

Kaminski, J. (2007). Use ADDIE to design online courses[online]. (05.07.2018),<http://nursing-informatics.com/ADDIE.pdf>

Kanbur, B. (2017). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı ile desteklenmiş ortamda problem kurma durumlarının ve görüşlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Karaarslan, E., Boz, B., ve Yıldırım, K. (2013). Matematik ve geometri eğitiminde teknoloji tabanlı yaklaşımlar. *XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı*.

Karaman, S., Yıldırım, S. ve Kaban, A. (2008). Öğrenme 2.0 yaygınlaşıyor: Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalar ve sonuçları. *XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı*, Ankara.

Karasar, N. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. İstanbul: Nobel.

Kara, Y. (2007). Eğitim yazılımları değerlendirme ölçeği (EYDÖ): geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 77-90.

Kaya, Z. ve Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen eğitime teknoloji entegrasyonu modelleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 57-83.

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

Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. (ed: C. M. Reigeluth), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, Publisher.

Kemp, J., Morrison, G. R. and Ross, S. M. (1994). *Designing effective instruction*. New York: Macmillan.

Khan Academy (2018). www.khanacademy.org.tr. Erişim: 27.08.2018

KIYICI, O. D. (2018). Planlama-uygulama-değerlendirme modeline göre geliştirilen öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi: 6. sınıf matematik dersi örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.

Koehler, M. J. and Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

Korkusuz, N. A. (2007). İlköğretim 7. sınıf elektrostatik konusunun bilgisayar destekli öğretim tasarımı. Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.

Kurt, G. (2016). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) development of preservice middle school mathematics teachers in statistics teaching: a microteaching lesson study. Ph.D Thesis, *Middle East Technical University*, Ankara.

Kutlu, Ö., Doğan, C. D. ve Karakaya, İ. (2010). *Öğrenci başarısının belirlenmesi: Performansa ve portfolyoya dayalı durum belirleme*. Ankara: Pegem Akademi.

Kutluca, T. (2013). Excel yazılımı ile geliştirilen bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin tasarlanması. *Electronic Journal of Education Sciences*, 2(4), 40-49.

Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty*, 17.

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

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.

LearningApps. (2017). <https://learningapps.org/>. Erişim: 13.12.2017

Li, Q. and Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243.

Maddux, C. D. and Johnson, D. L. (2006). *Type II uses of technology in education: Projects, case studies, and software applications*. Routledge.

Maddux, C. D. and Johnson, D. L. (2005). Information technology, type II classroom integration, and the limited infrastructure in schools. *Computers in the Schools*, 22 (3-4), 1-5.

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.

McClellan, J. A. and Conti, G. J. (2008). Identifying the multiple intelligences of your students. *Journal of Adult Education*, 37 (1), 13-32.

Mcgriff, S. J. (2000). Instructional system design (ISD): using the ADDIE model[online]. (18.07.2018), <https://www.lib.purdue.edu/sites/default/files/directory/butler38/ADDIE.pdf>

Merriam, S.B. (2015). *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. (Çev Ed: Selahattin Turan), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education. Revised and expanded from case study research in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Mısırlı, Z. A. and Akbulut, Y. (2013). Development of a Scale to Explore Technology Literacy Skills of Turkish 8th Graders. *Contemporary Educational Technology*, 4(4), 249-262.

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

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

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018b). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar)*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. 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.

Moodle (2018). <https://moodle.org>. Erişim: 12.07.2018

Mumcu, F. K. (2011). Bir ağsal öğrenme ortamında öğretmen adaylarına verilen BİT entegrasyonu eğitiminin etkililiği. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

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 Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2018). www.nctm.org. Erişim: 27.08.2018

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

Niess, M. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and revising teacher preparation[online]. (20.07.2018), http://math.unipa.it/~grim/21_project/Niess445-449.pdf

Niess, M. L. (2006). Preparing teachers to teach mathematics with technology[online].

(20.07.2018),http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/tics/MathematicsEd.pdf

Ozan, Ö. (2008). Öğrenme yönetim sistemlerinin (Learning Management Systems-LMS) değerlendirilmesi. *XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı*, 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, A. (2012). Somut materyallerin ve Geometer's Sketchpad yazılımının derslerde kullanımının öğretmen adaylarının geometri başarılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Gaziantep.

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.

Özdemir, B. G., Bayraktar, R. ve Yılmaz, M. (2017). Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarına ilişkin açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 284-305.

Özdemir, E. ve Uyangör, S. M. (2011). Matematik eğitimi için bir öğretim tasarımı modeli. *Education Sciences*, 6 (2), 1786-1796.

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

Özeskici, A. G. D. ve İnce, M. (2016). Sanat eğitiminde sunum programları ve görsellerin kullanımı hakkında bir araştırma. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (3), 297-303.

Özgen, K. ve Alkan, H. (2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin akademik

başarı ve tutuma etkileri: Fonksiyon ve türev kavramı örnekleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5 (1), 1-38.

Özmen, B., Usluel, Y. K. ve Çelen, F. K. (2014). Araştırmalarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu konusunda var olan durum ve yönelimler. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10 (5), 1224-1253.

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

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Perkmen, S. ve Tezci, E. (Eds.). (2011). *Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Pesen, A. (2014). Harmanlanmış öğrenme ortamının öğretmen adaylarının akademik başarısına, ders çalışma alışkanlıklarına ve güdülenme düzeylerine etkisi. Doktora Tezi, *Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.

Ramsay, M. L. (2014). Effectiveness of technology-integrated instruction on high school students' mathematic achievement scores. Ph.D Thesis, *Walden University*, Minneapolis.

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

Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovation*. New York: Free Press.

Shank, P. and Sitze, A. (2004). *Making sense of online learning: A guide for beginners and the truly skeptical*. John Wiley & Sons.

Spacilova, L. (2012). The development of an e-learning course according to the ADDIE method. Diploma Thesis, *Masaryk University*, Brno.

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

Tanyeri, T. (2008). Matematik öğretimine bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonu konusunda paydaş görüşleri. Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.

Tatlı, Z. ve Aksoy, D. A. (2017). Yabancı dil konuşma eğitiminde dijital öykü kullanımı. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 45, 137-152.

Tay, L. Y., Lim, S. K., Lim, C. P. and Koh, J. H. L. (2012). Pedagogical approaches for ICT integration into primary school English and mathematics: A Singapore case study. *Australasian journal of educational technology*, 28(4), 740-754.

Tekeş, F. (2008). 2005 İkinci kademe matematik programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.

Tezci, E. (2016). Öğretmenlerin Bit Entegrasyon Yaklaşımlarının Ölçülmesi. *Kastamonu Education Journal*, 24(2), 975-992.

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. (2008). A multidimensional approach to determinants of computer use in primary education: Teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 494-506.

Trt Çocuk Bulmaca Kulesi. (2018). <https://www.trtcocuk.net.tr/bulmacakulesi>. Erişim: 05.06.2018

Udo, M. E. (2010). Effect of guided-discovery, student-centred demonstration and the expository instructional strategies on students' performance in chemistry. *African Research Review*, 4(4), 389-398.

Umay, A., Çıkla, O. A. ve Duatepe, A. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 198-211.

Ural, A. (2017). *Matematik Öğreniminde Kavram Yanılgıları ve Zorluklar*. İstanbul: Cinius Yayınları.

Usluel, Y. K. ve Demiraslan, Y. (2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunu incelemede bir çerçeve: etkinlik kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 134-142.

Usluel, Y. K. ve Yıldız, B. (2012). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonu: süreçle ilgili kontrol listesinin geliştirilmesi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry (Final report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project). Chicago: University of Chicago, Department of Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 220 288).

Uşun, S., ve Karagöz, E. (2009). İlköğretim II. kademe matematik dersi öğretim programının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (İLKE)*, (22), 101-116.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S. and Bay-Williams, J. M. (Eds.). (2014). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği*. (Çev: Prof. Dr. S. Durmuş), Ankara: Nobel.

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.

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/Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 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.

Wieman, C. E., Adams, W. K. and Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682-683.

Yanpar Yelken, T., Sancar Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (2013). *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yapıcı, Ş. ve Yapıcı, M. (2006). Çocukta bilişsel gelişim. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(1), 1-3.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayın Evi.

Yıldırım, D. ve Yavuzsoy Köse, N. (2018). Ortaokul öğrencilerinin çokgen problemlerindeki matematiksel düşünme süreçleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 605-633.

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

Yıldız, H. (2017). Matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişiminin incelenmesi. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Yıldız, N. (2018). Ortaokul sınıflarında geometrik düşünmenin geliştirilmesine yönelik bir mesleki gelişim modelinin öğrencilerin Van Hiele

geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep.

Yılmaz, Y. ve Yılmaz, S. (2008). Öğretim tasarım modellerinin karşılaştırılması: Gagne, Briggs & Wagner modeli, Kemp, Morrison & Ross modeli ve Seels & Glasgow modeli. 8. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Bildiri Kitapçığı (IETC 2008)*.

Yücel, S. (2008). İlköğretim okullarında sınıfın fiziksel değişkenlerinin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.

Yüksel, N. S., Urhan, S., Özer, S. ve Kocadere, S. A. (2016). Matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji entegrasyonu: araçlar. *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS)*, Rize.

Zaranis, N. (2016). The use of ICT in kindergarten for teaching addition based on realistic mathematics education. *Education and Information Technologies*, 21 (3), 589-606.

Zorluoğlu, S. L., Şahintürk, A. ve Bağrıyanık, K. E. (2017). 2013 Yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi ve Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1-15.

EKLER

7. EKLER

EK A Eğitim Yazılımları Değerlendirme Ölçeği

Sıra No	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
İçerik						
1	İçerik hedef ve davranışları gerçekleştirici niteliktedir.					
2	Yazılımda işlenen konunun içeriği müfredata uygundur.					
3	Yazılım içerisinde bulunan bilgiler günceldir.					
4	Yazılım içerisinde bulunan bilgiler doğrudur.					
5	Yazılım içerisinde kullanılan dil öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygundur.					
6	Yazılımdaki metinler, açık, net ve anlaşılır bir dille imla hataları yapılmadan yazılmıştır.					
7	Konularda akıcılık, mantık dokusu ve fikir bütünlüğü sağlanmıştır.					
8	Yazılım, gereksiz bilgiler içermemektedir.					
9	Yazılımın içeriği, modüler (küçük bölümler) şeklinde düzenlenmiştir.					
10	Yazılım daha fazla bilgi edinmek isteyen öğrenciler için ilerleme olanağı (veya açıklayıcı bilgiler) verebilmektedir.					
Kullanım kolaylığı						
11	Yazılım bilgisayara kolayca kurulabilmektedir.					
12	Bilgisayar bilgisi ve deneyimi olmayan öğrenciler tarafından da kullanılabilir niteliktedir.					
13	Yazılımda ilgili dersin bütün terimlerini içeren öğrencilerin kolaylıkla ulaşabileceği sözlük ve hesap makinesi gibi yardımcı materyaller bulunmaktadır.					
14	Yazılım öğrencilerin yaptıkları yanlışları düzeltmelerine olanak tanımalıdır.					
15	Öğrencinin takıldığı noktalarda bundan sonra yapılması gerekenler belirtilmelidir.					
16	Yazılımın kullanımına ait açıklamaları içeren ve kolayca ulaşılabilen yardım ve çıkış menüleri bulunmalıdır.					
17	Kullanımla ilgili yönergeler kısa, basit, açık, tutarlı bir şekilde hazırlanmıştır.					
18	Öğrencinin karşısına gelen ekranı istediğinde atlayarak geçebilmesine olanak tanımalıdır.					
19	Kullanıcı istediği zaman yazılıma kaldığı yerden devam edebilmektedir.					
20	Kullanıcı istediği zaman yazılımdan kolayca çıkabilmektedir.					

Sıra No	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Teknik yeterlilik						
21	Yazılım değişik işletim sistemlerini (WinXp, Linux vb.) desteklemektedir.					
22	Yazılım, bilgisayarı her açtığımızda doğru bir şekilde çalışmaktadır.					
23	Program durduğu zaman kolayca yeniden çalıştırılmaktadır.					
24	Yazılımda farklı ekran gösterimleri kullanılmıştır.					
25	Yazılımda kullanılan renkler kullanıcının dikkatini <u>dağıtmamaktadır.</u>					
26	Kullanılan ekran görüntüsü kullanıcının dikkatini <u>dağıtmamaktadır.</u>					
27	Yazılımın içerisinde bulunan yönergeler doğru çalışmaktadır.					
28	Yazılımın sayfaları ekranda en kısa sürede görüntülenebilmektedir.					
29	Kullanılan sesler dinleme becerisini geliştirecek niteliktedir.					
30	Kullanıcı yazılımın ses düzeyini ayarlayabilmelidir.					
Eğitsel yeterlilik						
31	Yazılımın eğitimsel hedefleri program içinde açık bir şekilde yazılmış olarak kolayca bulunmaktadır.					
32	Yazılım, önemli bilgileri öğretmek için değişik metotlar içermektedir.					
33	Yazılımın içinde bulunan konular ve beceriler hedef öğrencilerin yaşına ve gelişimine uygundur.					
34	Yazılım, öğrencilere kendi hızlarına göre çalışma olanağı sağlamaktadır.					
35	Yazılım içerisindeki pekiştiriciler öğrencilerin öğrenme isteklerini artırmaktadır.					
36	Amaçlara uygun animasyonlara yer verilmiştir.					
37	Yazılımın sonunda öğrencinin sunulan konuyu öğrenmedeki başarısını ölçmek için bir başarı testi bulunmaktadır.					
38	Öğrenciler için birden fazla soru formu (çoktan seçmeli, doğru yanlış gibi) geliştirilmiştir.					
39	Öğrenci yanlış cevap verdiğinde doğru cevap konusunda dönüt sağlanmaktadır.					
40	Yazılım, dersi erken bitiren öğrencilere ek etkinlikler sunmaktadır.					
Kişisel düşünceler						
41	Yazılımın öğretici olduğuna inanıyorum.					
42	Yazılımın öğrenci başarısını arttıracığına inanıyorum.					
43	Yazılımın öğrencilerin öğrenme isteklerini arttıracığına inanıyorum.					
44	Yazılımın destekleyici materyal olarak yardımcı olacağına inanıyorum.					
45	Yazılımın eksik tamamlama amacıyla kullanılabilmesine inanıyorum.					
46	Yazılımın alıştırmaya-uygulama amacıyla kullanılabilmesine inanıyorum.					
47	Yazılımın ilgili konunun öğretimi amacıyla kullanılabilmesine inanıyorum.					

EK B Öğretim Tasarımı Uzman Görüşme Formu

Yüksek lisans tezi kapsamında bu çalışmada ADDIE öğretim tasarımı modeli, BİT entegrasyonu modellerinden Sistematik Planlama Modeli ve 5E öğrenme döngüsü modeli birleştirilip bütünleştirilerek 6. sınıf “Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.” kazanımına yönelik olarak bir öğretim tasarımı geliştirilmiştir. Bu öğretim tasarımı inceleyerek görüşlerinizi belirtmeniz çalışmaya katkı sağlayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederim.

- 1) Öğretim tasarımında hazırlanan etkinliklerin seçilen kazanıma uygunluğunu değerlendiriniz.
- 2) Hazırlanan öğretim tasarımında analiz basamağının uygunluğunu ve yeterliğini değerlendiriniz.
 - a) Hedef Analizi
 - b) Öğrenen Analizi
 - c) Öğretim Ortamı Analizi
 - d) Kaynak Analizi
- 3) Öğrenen analizi sonuçlarını, tasarımcıya ve öğretmene öğrencilerin özellikleri hakkında gerekli bilgileri verme yeterliği açısından değerlendiriniz.
- 4) Hazırlanan öğretim tasarımında tasarım basamağının uygunluğunu değerlendiriniz.

- 5) Öğretim tasarımını ve etkinlikleri hedef kitlenin özelliklerine uygunluğu açısından değerlendiriniz.
- 6) Hazırlanan öğretim tasarımında kullanılan öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve teknikleri hedef kitleye ve kazanımlara uygunluğu açısından değerlendiriniz.
- 7) Öğretim tasarımında belirlenen performans hedeflerini öğrencilere uygunluğu yönünden değerlendiriniz.
- 8) Öğretim tasarımı için seçilen bilgi ve iletişim teknolojilerini aşağıdaki maddelere göre değerlendiriniz.
- a) Kolay ulaşılabilirlik
 - b) Teknolojik alt yapıya uygunluk
 - c) Belirlenen kazanıma uygunluk
 - d) Öğrenen seviyesine uygunluk
 - e) Öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluk
 - f) Öğretmenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluk
- 9) Öğretim tasarımında seçilen teknolojik kaynakların gerekçelerinin uygunluğunu değerlendiriniz.
- 10) Öğretim tasarımında kullanılan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli kapsamında oluşturulan içerikleri girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarına uygunluğu açısından değerlendiriniz.
- a) Girme Basamağı
 - b) Keşfetme Basamağı

- c) Açıklama Basamağı
- d) Derinleştirme Basamağı
- e) Değerlendirme Basamağı

11) Öğretim tasarımında bütüne dönük değerlendirme kapsamında sunulan ölçeklerin uygunluğunu değerlendiriniz.

12) Öğretim tasarımında belirlenen biçimlendirmeye yönelik değerlendirme etkinliklerini modele uygunluk yönünden değerlendiriniz.

13) Öğretim tasarımında seçilen biçimlendirici değerlendirme stratejilerinin yeterliğini değerlendiriniz.

14) Geliştirilen öğretim tasarımını uygulanabilirlik açısından değerlendiriniz.

EK C Öğretim Tasarımı Öğretmen Görüşme Formu

Yüksek lisans tezi kapsamında bu çalışmada ADDIE öğretim tasarımı modeli, BİT entegrasyonu modellerinden Sistematik Planlama Modeli ve 5E öğrenme döngüsü modeli birleştirilip bütünleştirilerek 6. sınıf “Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.” kazanımına yönelik olarak bir öğretim tasarımı geliştirilmiştir. Bu öğretim tasarımı inceleyerek görüşlerinizi belirtmeniz çalışmaya katkı sağlayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederim.

- 1) Tasarlanan öğretimde hazırlanan etkinliklerin seçilen kazanıma uygunluğunu değerlendiriniz.
- 2) Hedeflenen öğrenci kitlesi için belirlenen öğrenen özelliklerinin yeterliliğini değerlendiriniz.
- 3) Seçilen kazanım kapsamında belirlenen ön koşul kazanımlarının yeterliliğini belirleyiniz.
- 4) Tasarlanan öğretim için tanımlanan öğretim ortamının yeterliliğini değerlendiriniz.
- 5) Tasarlanan öğretimde seçilen kaynakların uygunluğunu ve yeterliliğini (içerik, öğrenci, öğretmen, öğrenme ortamı açısından) değerlendiriniz.

- 6) Hazırlanan öğretim tasarımında seçilen öğrenme-öğretme yaklaşımı, yöntem ve teknikleri hedef kitleye ve kazanımlara uygunluğu açısından değerlendiriniz.
- 7) Öğretim tasarımında belirlenen performans hedeflerini öğrencilere uygunluğu ve yeterliliği yönünden değerlendiriniz. Eklemek istediğiniz farklı performans hedefleri varsa belirtiniz.
- 8) Öğretim tasarımı için seçilen bilgi ve iletişim teknolojilerini aşağıdaki maddelere göre değerlendiriniz.
- a) Kolay ulaşılabilirlik
 - b) Teknolojik alt yapıya uygunluk
 - c) Belirlenen kazanıma uygunluk
 - d) Öğrenen seviyesine uygunluk
 - e) Öğrenenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluk
 - f) Öğretmenlerin BİT kullanım becerilerine uygunluk
- 9) Öğretim tasarımında seçilen teknolojik kaynakların gerekçelerinin uygunluğunu değerlendiriniz.
- 10) Öğretim tasarımında kullanılan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli kapsamında oluşturulan içerikleri girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarına uygunluğu açısından değerlendiriniz.
- a) Girme Basamağı
 - b) Keşfetme Basamağı
 - c) Açıklama Basamağı
 - d) Derinleştirme Basamağı
 - e) Değerlendirme Basamağı

- 11) Öğretim tasarımında sunulan ölçeklerin uygunluğunu değerlendiriniz.

- 12) Öğretim tasarımında belirlenen değerlendirme etkinliklerinin yeterliliğini, uygunluğunu ve öğrencilerin kendi değerlendirmelerini yapmasına imkan sağlayıp sağlamadığını değerlendiriniz.

- 13) Geliştirilen öğretim tasarımında ne tür düzeltmeler gereklidir?

- 14) Geliştirilen öğretim tasarımını uygulanabilirlik açısından değerlendiriniz.

EK D Çoklu Zeka Ölçeği

Aşağıdaki maddeleri, size uygun olacak şekilde 1'den 9'a kadar sıralayınız.

Maddeler	Sıralama
1. Hareketli bir yaşam tarzım var.	
2. Düşünme egzersizleri faydalıdır.	
3. Grupla beraber hareket ederim.	
4. Adil olmak, benim için önemlidir.	
5. Sistemli olmak, başarılı olmama yardımcı olur.	
6. Farklı müzik türlerinden hoşlanırım.	
7. Yaşadığım yerde geri dönüşümü sağlamak için çaba gösteririm.	
8. Günlük tutarım.	
9. Üç boyutlu yap-boz yapmaktan hoşlanırım.	

Aşağıdaki maddeleri, size uygun olacak şekilde 1'den 9'a kadar sıralayınız.

Maddeler	Sıralama
10. Dışarıda oynanan oyunları severim.	
11. Hayatın anlamı ile ilgili sorular benim için önemlidir.	
12. Başkalarıyla etkileşim içinde olduğumda, en iyi şekilde öğrenirim.	
13. Sosyal adalete ilişkin sorunlarla ilgilenirim.	
14. Düzeni bozan insanlar, beni kolaylıkla sinirlendirir.	
15. Bir müzik aleti çalmakla her zaman ilgilenmişimdir.	
16. Hayatımda hayvanların önemli bir yeri vardır.	
17. Yazmaktan hoşlanırım.	
18. Nesnelere, zihnimdeki resimleriyle canlandırabilirim.	

Aşağıdaki maddeleri, size uygun olacak şekilde 1'den 9'a kadar sıralayınız.

Maddeler	Sıralama
19. Aletlerle çalışmayı severim.	
20. Hayatla ilgili soruları tartışmayı severim.	
21. Ders dışı etkinlikler ve kulüp etkinlikleri eğlencelidir.	
22. Konuyu seversem en iyi şekilde öğrenirim.	
23. Adım adım yönlendirmeler bana çok katkı sağlar.	
24. Şarkı sözlerini kolaylıkla hatırlarım.	
25. Doğa gezintilerini eğlenceli bulurum.	
26. Yabancı diller ilgimi çeker.	
27. Düşünceleri zihnimde canlandırabilirim.	

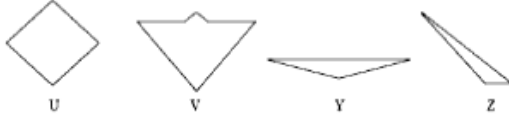
EK E Van Hiele Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi

1) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



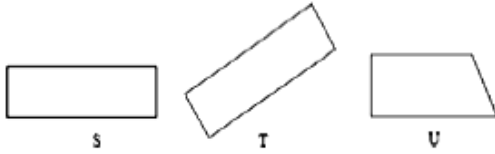
- Yalnız K
- Yalnız L
- Yalnız M
- L ve M
- Hepsi karedir.

2) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



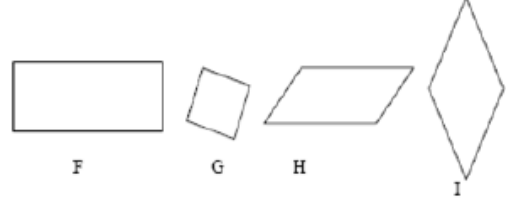
- Hiçbiri üçgen değildir.
- Yalnız V
- Yalnız Y
- Y ve Z
- V ve Y

3) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



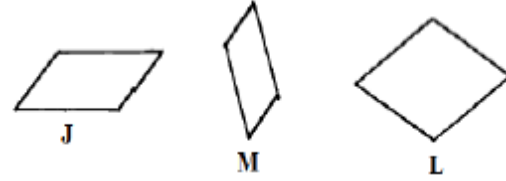
- Yalnız S
- Yalnız T
- S ve T
- S ve U
- Hepsi dikdörtgendir.

4) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



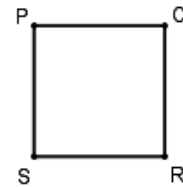
- Hiçbiri kare değildir.
- Yalnız G
- F ve G
- G ve I
- Hepsi karedir.

5) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri paralelkenardır?



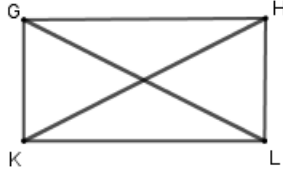
- Yalnız J
- Yalnız L
- J ve M
- Hiçbiri paralelkenar değildir.
- Hepsi paralelkenardır.

6) PQRS bir karedir. Aşağıdakilerden hangisi her kare için doğrudur?



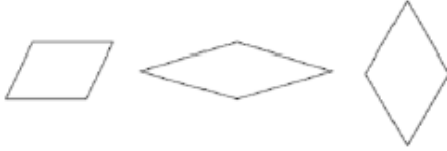
- [PR] ve [RS] eşit uzunluktadır.
- [OS] ve [PR] birbirine diktir.
- [PS] ve [OR] birbirine diktir.
- [PS] ve [OS] eşit uzunluktadır.
- O açısı R açısından büyüktür.

7) Bir GHLK dikdörtgeninde [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğrudur?



- 4 dik açısı vardır.
- 4 tane kenarı vardır.
- Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
- Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- Seçeneklerin hepsi her dikdörtgen için doğrudur.

8) Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmektedir.



Aşağıdakilerden hangisi her eşkenar dörtgen için doğru değildir?

- İki köşegeninin uzunlukları eşittir.
- Her köşegen aynı zamanda açıortaydır.
- Köşegenleri birbirine diktir.
- Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
- Karşılıklı kenarları paraleldir.

9) İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda 3 tane ikizkenar üçgen verilmektedir.



Aşağıdakilerden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- 3 kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
- Bir kenarının uzunluğu diğerinin 2 katı olmalıdır.
- Ölçüsü eşit olan en az 2 açısı olmalıdır.
- 3 açısının da ölçüsü eşit olmalıdır.
- Seçeneklerden hiçbiri her ikizkenar üçgen için doğru değildir.

10) Merkezleri birbirinin içinde yer almayan ve merkezleri P ve O ile adlandırılmış olan iki çember dört kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler. Aşağıda 2 örnek verilmektedir.



Aşağıdakilerden hangisi her zaman doğru değildir?

- PROS şeklinin 2 kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
- PROS şeklinin en az 2 açısının ölçüsü eşit olacaktır.
- [PO] ve [RS] birbirine dik olacaktır.
- P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.
- [PO], [RS]'nin orta dikmesidir.

11) Aşağıda iki farklı ifade verilmiştir.

İfade 1: Bir ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.

İfade 2: ABC üçgeninde, B ve C açılarının ölçüleri eşittir.

Buna göre hangisi doğrudur?

- Her iki ifade aynı anda doğru olamaz.
- Eğer 1 doğruysa, 2 de doğrudur.
- Eğer 2 doğruysa, 1 de doğrudur.
- Eğer 1 yanlışsa, 2 de yanlıştır.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

12) Aşağıda iki farklı ifade verilmiştir.

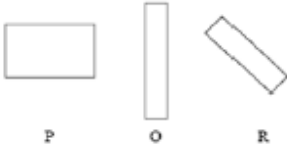
İfade 1: F şekli bir dikdörtgendir.

İfade 2: F şekli bir üçgendir.

Buna göre hangisi doğrudur?

- Eğer 1 doğruysa, 2 de doğrudur.
- Eğer 1 yanlışsa, 2 doğrudur.
- 1 ve 2 aynı anda doğru olamaz.
- 1 ve 2 aynı anda yanlış olamaz.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

13) Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



- Hepsi
- Yalnız O
- Yalnız R
- P ve O
- O ve R

14) Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralelkenarlarda olmayan özellik nedir?

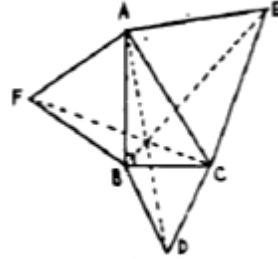
- Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- Köşegen uzunlukları eşittir.
- Karşılıklı kenarları paraleldir.
- Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

15) Hangisi doğrudur?

- Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
- Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için geçerlidir.
- Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralelkenarlar için geçerlidir.
- Karelerin tüm özellikleri, tüm paralelkenarlar için geçerlidir.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

16) Aşağıda bir ABC dik üçgeni verilmiştir. ABC üçgeninin kenarları üzerinde: ACE, ABF ve BCD eşkenar üçgenleri çizilmiştir.

Bu bilgilerden [AD], [BE] ve [CF]'nin ortak bir noktadan geçtikleri kanıtlanabilir. Bu kanıt neyi ifade eder?



- Yalnızca bu ABC üçgeni için; [AD], [BE] ve [CF]'nin ortak bir noktası olduğundan emin olabiliriz.
- Sadece bazı dik üçgenlerde; [AD], [BE] ve [CF]'nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir dik üçgende; [AD], [BE] ve [CF]'nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir üçgende; [AD], [BE] ve [CF]'nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir eşkenar üçgende; [AD], [BE] ve [CF]'nin ortak bir noktası vardır.

17) Aşağıda bir şeklin 3 özelliği verilmektedir.

Özellik D: Bu şeklin köşegenleri eşit uzunluktadır.

Özellik S: Bu şekil bir karedir.

Özellik R: Bu şekil bir dikdörtgendir.

Bu özellikler dikkate alındığında hangisi doğrudur?

- D olursa S olur, S olursa da R olur.
- D olursa R olur, R olursa da S olur.
- R olursa D olur, D olursa da S olur.
- R olursa S olur, S olursa da D olur.
- S olursa R olur, R olursa da D olur.

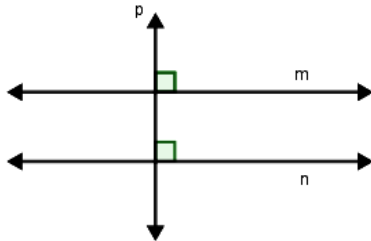
- 18) Aşağıda iki ifade verilmiştir.
I. Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.
II. Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.

Buna göre hangisi doğrudur?

- a. I'in doğru olduğunu kanıtlamak için, II'nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
b. II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I'in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
c. II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortaltayan bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
d. II'nin yanlış olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortaltayan dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.
e. Yukarıdaki seçeneklerin hiçbirisi doğru değildir.

- 19) Aşağıda üç ifade verilmiştir.
I. Aynı doğruya dik olan iki doğru paraleldir.
II. İki paralel doğru dan birine dik olan doğru, diğerine de diktir.
III. Eğer iki doğru eş uzaklıktaysa paraleldir.

Aşağıdaki şekilde, m ve p, n ve p doğrularının birbirine dik olduğu verilmiştir. Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri m doğrusunun n doğrusuna paralel olmasının nedeni olabilir?



- a. Yalnız I
b. Yalnız II
c. Yalnız III
d. I ya da III
e. II ya da III

- 20) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
Geometride,

- a. Her terim tanımlanabilir ve her doğru önermenin doğru olduğu kanıtlanabilir.
b. Her terim tanımlanabilir ama bazı önermelerin doğru olduğunu varsaymak gerekir.
c. Bazı terimler tanımsız kalmalıdır, ama bütün doğru önermelerin doğruluğu kanıtlanabilir.
d. Bazı terimler tanımsız kalmalıdır ve doğru olduğu varsayılmış bazı önermelere gerek vardır.
e. Yukarıdaki seçeneklerin hiçbirisi doğru değildir.

- 21) 1847 yılında P.L. Wantzel bir açının yalnızca pergeli ve birimsiz cetvel kullanılarak üç eşit parçaya bölünemeyeceğini kanıtlamıştır. Bu kanıttan nasıl bir sonuca varabilirsiniz?

- a. Açılar yalnızca pergeli ve birimsiz cetvel kullanılarak iki eş parçaya ayrılamazlar.
b. Açılar yalnızca pergeli ve birimli cetvel kullanılarak üç eş parçaya ayrılamazlar.
c. Açılar herhangi bir çizim aracı kullanarak üç eş parçaya ayrılamazlar.
d. Gelecekte, birinin yalnızca pergeli ve birimsiz cetvel kullanarak açılarını üç eş parçaya ayırması mümkün olabilir.
e. Hiç kimse açılarını yalnızca pergeli ve birimsiz cetvel kullanarak üç eş parçaya ayıracak genel bir yöntem bulamayacaktır.

- 22) Ali isimli bir matematikçinin kendi tanımladığı geometriye göre, aşağıdaki ifade doğrudur.

Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° den azdır.

Buna göre hangisi doğrudur?

- a. Ali, üçgenin açılarını ölçerken hata yapmıştır.
b. Ali, mantıksal bir hata yapmıştır.
c. Ali, doğru sözcüğünün anlamını bilmiyordur.
d. Ali, bilinen geometrilere farklı varsayımlarla başlamıştır.
e. Yukarıdaki seçeneklerin hiçbirisi doğru değildir.

23) F geometrisinde, her şey alışık olduklarımızdan farklıdır. Burada sadece 4 nokta ve 6 doğru vardır. Her doğru iki nokta içerir. Eğer P , O , R ve S nokta ise, $\{P, O\}$, $\{P, R\}$, $\{P, S\}$, $\{O, R\}$, $\{O, S\}$ ve $\{R, S\}$ doğrulardır.



“Kesişme” ve “paralel” terimlerinin F geometrisindeki kullanımı şöyledir.

- $\{P, O\}$ ve $\{P, R\}$ doğruları P 'de kesişirler çünkü P $\{P, O\}$ ve $\{P, R\}$ 'nin ortak noktasıdır.

- $\{P, O\}$ ve $\{R, S\}$ doğruları paraleldir çünkü ortak hiçbir noktaları yoktur.

Buna göre hangisi doğrudur?

- $\{P, R\}$ ve $\{O, S\}$ kesişirler.
- $\{P, R\}$ ve $\{O, S\}$ paraleldir.
- $\{O, R\}$ ve $\{R, S\}$ paraleldir.
- $\{P, S\}$ ve $\{O, R\}$ kesişirler.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

24) İki ayrı geometri kitabı “dikdörtgen” sözcüğünü iki farklı şekilde tanımlamıştır. Buna göre hangisi doğrudur?

- Kitaplardan birinde hata vardır.
- Tanımlardan biri yanlıştır. Dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz.
- Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakinden farklı olmalıdır.
- Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakiyle aynı olmalıdır.
- Kitaplarda tanımlanan dikdörtgenlerin farklı özellikleri olabilir.

25) Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II'yi kanıtladınız.

I. Eğer p ise r 'dir.

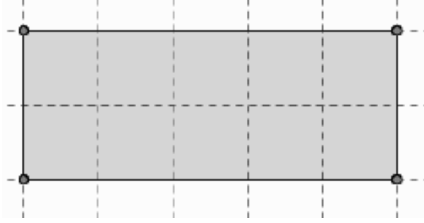
II. Eğer s ise r değildir.

Buna göre önerme I ve II kabul edildiğinde aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

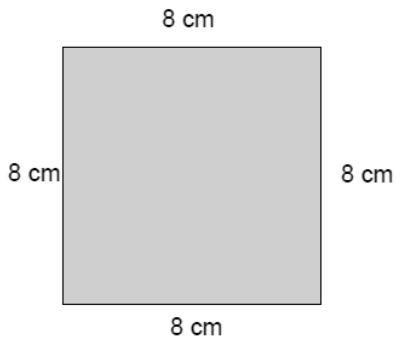
- Eğer s ise p değildir.
- Eğer p değil ise r değildir.
- Eğer p veya r ise s 'dir.
- Eğer p ise s 'dir.
- Eğer s değil ise p 'dir.

EK F Ön Koşul Kazanım Ölçeği

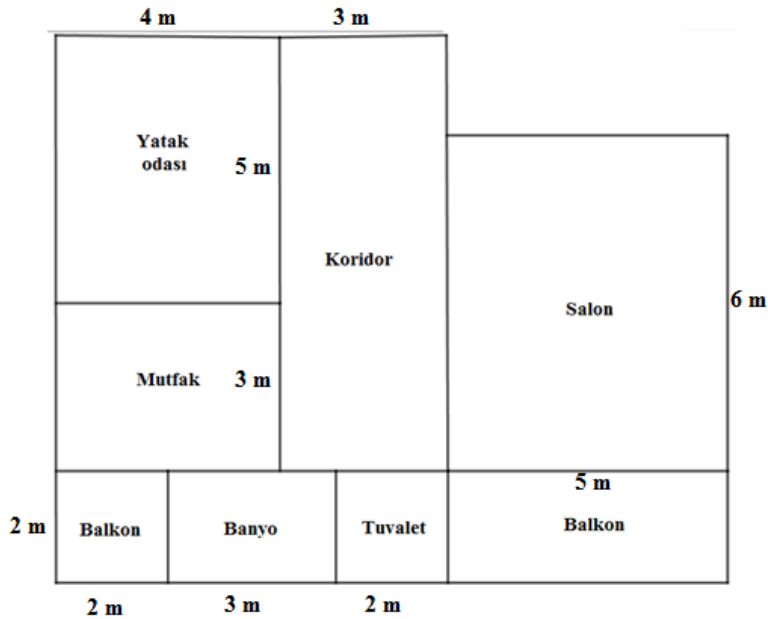
S1) Aşağıda kareli zeminde verilen dikdörtgenin alanını bulunuz.



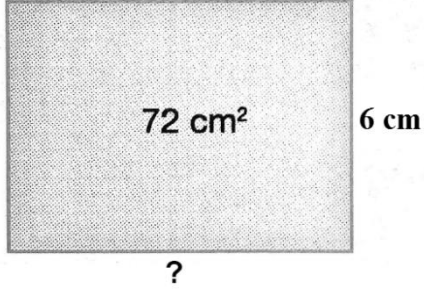
S2) Aşağıda verilen kare şeklindeki not kağıdının alanı kaç cm^2 'dir?



S3) Aşağıda Mehmetlerin evinin planı verilmiştir. Evin tüm odaları dikdörtgen şeklindedir. Her bir odanın alanını bulunuz.



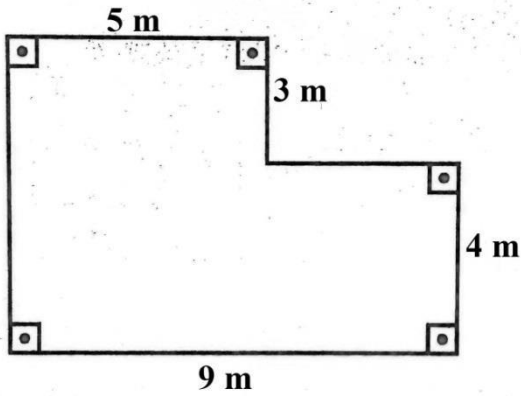
S4) Aşağıda verilen dikdörtgenin alanı 72 cm^2 ve kısa kenarının uzunluğu 6 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı kaç cm 'dir?



S5) Bir defterin alanını ve bir basketbol sahasının alanını tahmin ediniz.

S6) Alanı 36 cm^2 olan ve kenar uzunlukları doğal sayı olan kaç farklı dikdörtgen oluşturulabilir? Çizerek gösteriniz.

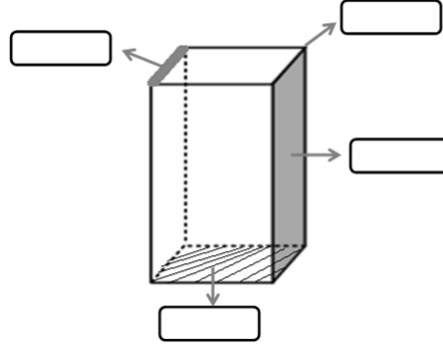
S7) Aşağıdaki şeklin alanı kaç m^2 'dir?



S8) Çevrenizden dikdörtgenler prizmasına örnek olan ve olmayan örnekler veriniz.

S9) Aşağıdaki prizmada okla gösterilen kısımları uygun seçeneklerle eşleştiriniz.

taban – ayırıt – yan yüzey - köşe



S10)

GİRİŞ SORULARI 2017-02-23

*Dikdörtgenler prizmasının tane yüzü vardır.

*Dikdörtgenler prizmasının tane ayırıtı vardır.

*Dikdörtgenler prizmasının tane köşesi vardır.

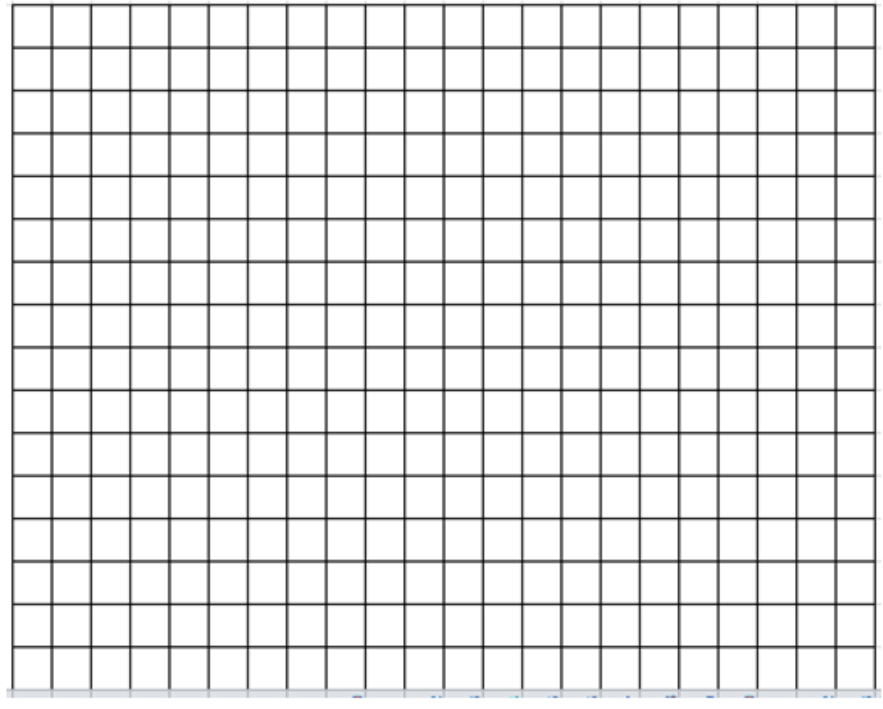
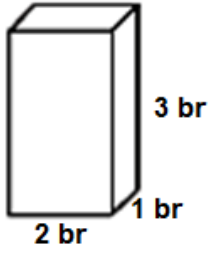
*Tüm yüzleri kare olan dikdörtgenler prizmasına denir.

*Karşılıklı yüz çiftlerinden biri kare olan dikdörtgenler prizmasına denir.

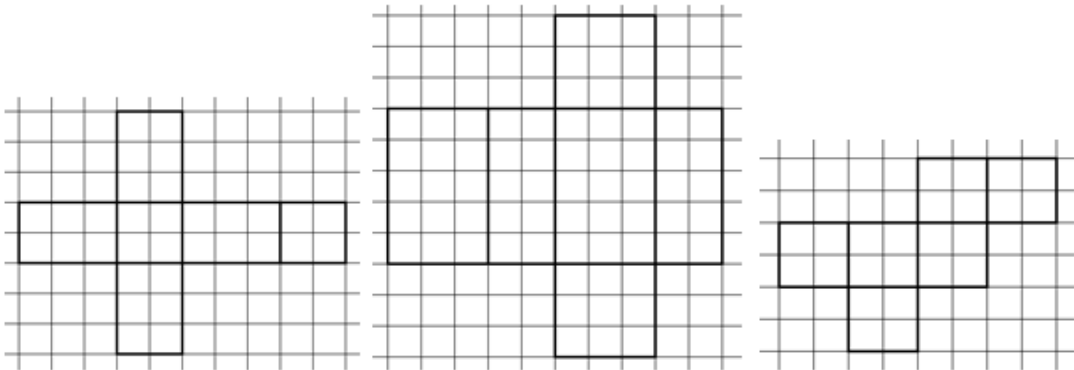
S11) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına D yanlış olanların başına Y harfi yazınız.

- () Dikdörtgenler prizması aynı zamanda bir küptür.
- () Kare prizma aynı zamanda bir küptür.
- () Küpün bütün ayırıtlarının uzunlukları birbirine eşittir.
- () Kare prizma aynı zamanda bir dikdörtgenler prizmasıdır.

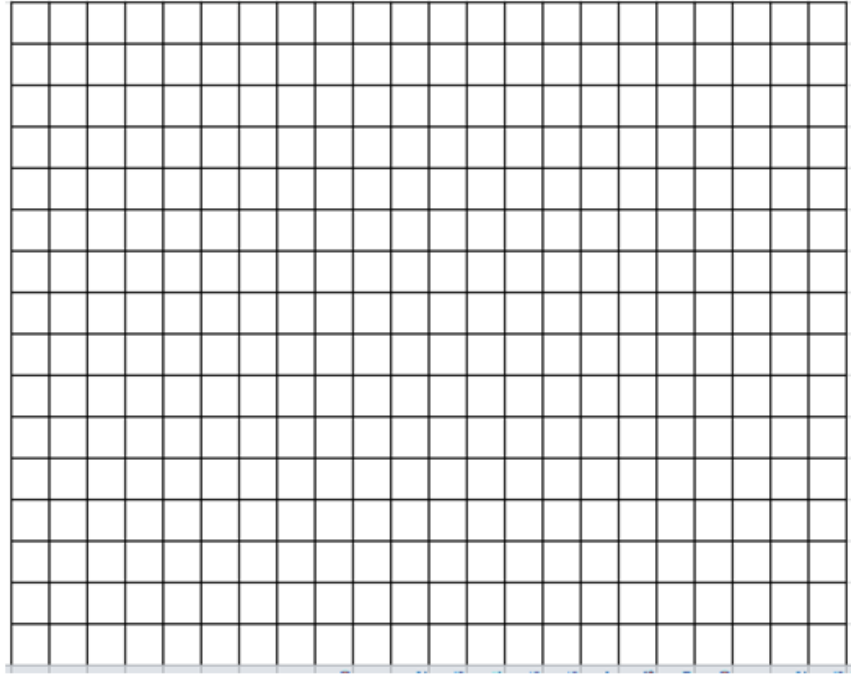
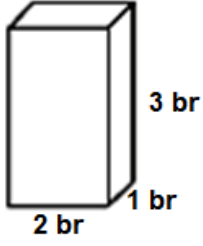
S12) Aşağıda ayrıt uzunlukları verilen dikdörtgenler prizmasının açılımını ölçülere uygun olarak birim kareli kağıda çiziniz.



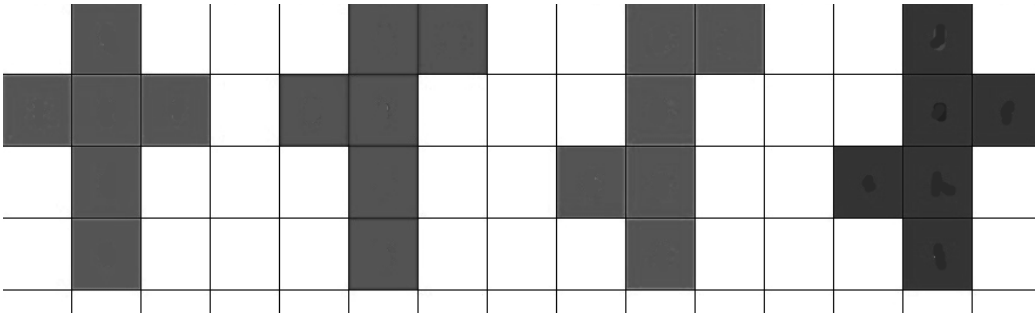
S13) Aşağıda verilen şekillerden prizma açılımı olanları işaretleyiniz.



S14) Aşağıda ayrıt uzunlukları verilen dikdörtgenler prizmasının açınımlarında ortaya çıkan dikdörtgenleri ölçülere uygun olarak birim kareli kağıda ayrı ayrı çiziniz.



S15) Aşağıdaki açınımlardan küp açınımları işaretleyiniz.

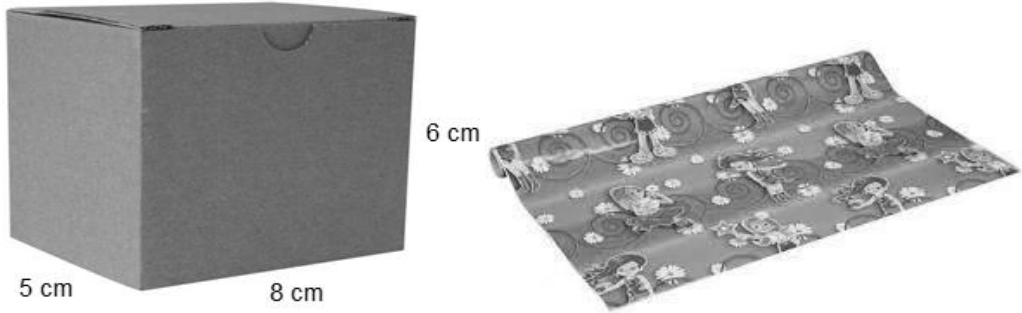


S16) Kare prizma biçiminde bir kutu tasarlayarak açınımlarını çiziniz.

S17) Aşağıda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki ilaç kutusunun açık halini çiziniz.



S18) Aşağıda ayrıt uzunlukları verilen dikdörtgenler prizması biçimindeki hediye kutusu renkli kağıt ile kaplanmak isteniyor. Buna göre en az kaç cm^2 renkli kağıt gereklidir?



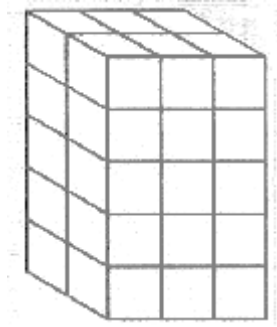
EK G Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı

Değerlendirme Ölçütleri PROBLEM ÇÖZME	PUANLAR				
	4	3	2	1	0
ANLAMA	Problemi tam ve doğru tespit eder. Problem çözümünde yaklaşımını etkileyen kritik noktaları belirler.	Problemi tam ve doğru tespit eder.	Problemin bir kısmını yanlış ya da eksik tespit eder.	Problemi birçok yanlış ve eksikliklerle tespit eder.	Problemi tam ve doğru tespit edemez.
YOL-YÖNTEM	Probleme ilişkin mevcut yol-yöntemleri yüksek ustalık ve beceriyle, hatasız ve otomatik olarak uygulayabildiğini gösterir.	Probleme ilişkin mevcut yol-yöntemleri önemli hatalar yapmadan yeterli olarak uygulayabildiğini gösterir.	Probleme ilişkin mevcut yol-yöntemleri bazı eksiklik ve hatalarla da olsa kabaca uygulayabildiğini gösterir.	Probleme ilişkin mevcut yol-yöntemleri uygularken birçok hata ve eksiklik yapar, konuda oldukça yetersiz olduğunu gösterir.	Probleme ilişkin mevcut yol-yöntemleri uygulayamaz.
MODELLEME	Problemin çözümüne yönelik matematiksel bir model oluşturur, modelin doğruluğunu, çalışabilir olduğunu tam olarak gösterir.	Problemin çözümüne yönelik matematiksel bir model oluşturur, modelin doğruluğunu, çalışabilir olduğunu gösterir.	Problemin çözümüne yönelik bir kısmı yanlış ya da eksik bir matematiksel model oluşturur.	Problemin çözümüne yönelik yanlış bir matematiksel model oluşturur.	Problemin çözümüne yönelik bir matematiksel model oluşturamaz.
DOĞRULAMA	Problem çözme sürecini ve tüm sonuçlarını tam ve doğru özetler, kanıtlara dayalı çıkarımlarda bulunur.	Problem çözme sürecini ve sonuçlarını özetler, kanıtlara dayalı çıkarımlarda bulunur.	Problem çözme sürecinin ve sonuçlarının bir kısmını yanlış ya da eksik özetler, kanıtlara dayalı çıkarımlarda bulunur.	Problem çözme sürecini ve sonuçlarını yanlış özetler, kanıtlara dayalı çıkarımlarda bulunur.	Problem çözme sürecini ve sonuçlarını özetleyemez, kanıtlara dayalı çıkarımlarda bulunamaz.
GENİŞLETME	Farklı varsayım ve yaklaşımlarla farklı bir problem geliştirir ve çözümünü yapar.	Farklı varsayım ve yaklaşımlarla kısmen farklı bir problem geliştirir ve çözümünü yapar.	Farklı varsayım ve yaklaşımlarla farklı bir problem geliştirir.	Farklı varsayım ve yaklaşımlarla kısmen farklı bir problem geliştirir.	Farklı varsayım ve yaklaşımlarla farklı bir problem geliştiremez.

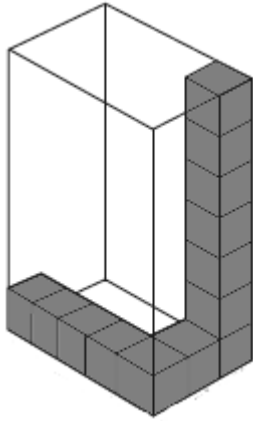
EK H Başarı Ölçeği

*Değerli öğrenciler, verilen soruları gerekli hesaplamaları yaparak çözünüz.
Bilmediğiniz soru varsa lütfen boş bırakınız.*

1) Aşağıdaki prizmanın hacmi kaç birim küptür?

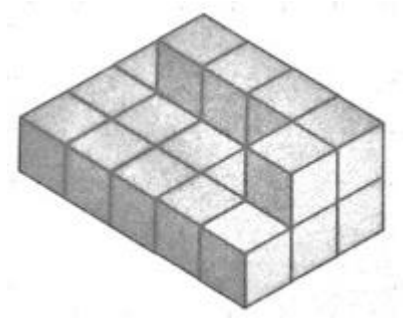


2) Aşağıdaki prizmanın hacmi kaç birim küptür? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



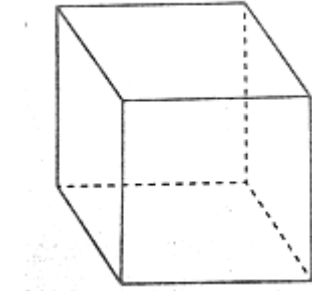
3) Dikdörtgenler prizmasının hacmini nasıl buluruz? Açıklayınız.

4)



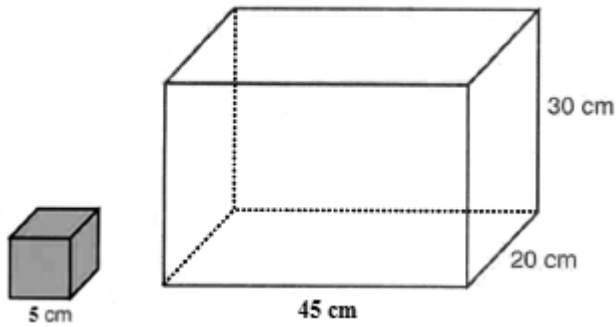
Yukarıda verilen yapıyı dikdörtgenler prizmasına tamamlamak için en az kaç tane birim küp ilave edilmelidir?

5)



Nazlı'nın 58 tane birim küpü vardır. Bu birim küplerle bir ayrıntının uzunluğu 4 birim olan yukarıdaki küpü tamamen doldurması için, Nazlı'nın kaç birim küpe daha ihtiyacı vardır?

6) Aşağıda verilen dikdörtgenler prizmasının içine bir ayrıntı uzunluğu 5 cm olan küplerden en fazla kaç tane yerleştirilebilir?



EK I Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

	Tamamen Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
2. Matematik çalışmak beni dinlendirir.					
3. Matematik derslerindeki konular azaltılırsa mutlu olurum.					
4. Matematik çalışırken canım sıkılır.					
5. Matematikle uğraşmak beni eğlendirir.					
6. Boş zamanlarımda matematik çalışmaktan zevk alırım.					
7. Matematik derslerinden korkarım.					
8. Matematik problemi çözmek beni yorar.					
9. Matematik bana korkutucu gelir.					
10. Matematik problemi çözmekten zevk alırım.					
11. Matematik, derslerin en güzelidir.					
12. İleride, matematikle yakından ilgili bir meslek seçmeyi isterim.					
13. Matematikten hiç hoşlanmam.					
14. Programda matematik derslerinin sayısı azaltılırsa mutlu olurum.					
15. İleride, matematikle ilişkisi en az olan bir meslek seçmek isterim.					
16. Elime geçen her matematik problemini çözmek isterim.					
17. Matematik konusunda her şey ilgimi çeker.					
18. Dersler arasında en çok matematikten hoşlanırım.					
19. Matematik oyunlarından hoşlanırım.					
20. Mümkün olsa, matematik yerine başka bir ders alırım.					
21. Matematik ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.					
22. Matematik derslerine mecbur olduğum için çalışıyorum.					
23. Boş zamanlarımda matematik problemleri çözmek bana zevk verir.					
24. Bir matematik sorusunun cevabını bulmak için kendi kendime uzun bir zaman harcamaktansa, onu bir bilene sorup öğrenmeyi tercih ederim.					
25. Matematik derslerinde kendimi rahat hissetmem.					
26. Diğer derslere göre, matematiği daha büyük bir zevkle çalışırım.					
27. Bana göre, matematik en çekici derstir.					
28. Matematik derslerindeki konular azaltılırsa sevinirim.					
29. Matematik dersinden çekinirim.					
30. Matematik dersine, sadece sınıf geçmek için çalışıyorum.					

EK J 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. İlgi 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.					

		Tamamen katılıyorum	Çok katılıyorum	Orta derecede katılıyorum	Az katılıyorum	Hiç katılmıyorum
14-	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
15-	Verilen ödevleri yaptıkça konuları öğrenebileceğime dair kendime güvenim arttı.					
16-	Dersteki alıştırmalar ve uygulamalar oldukça zordu.					
17-	Ders konularını çalıştıktan sonra, bu dersten geçebileceğime dair güvenim arttı.					
18-	Ders kapsamındaki konuların birçoğunu tam olarak anlayamadım.					
19-	Dersteki konu diziliminin iyi olması dersi öğrenebileceğime dair güvenimi arttırdı.					
20-	Dersteki uygulamaları/alıştırmaları tamamlamak bende başarı hissi uyandırdı.					
21-	Dersten zevk aldığım için, dersteki konular hakkında daha çok şey öğrenmek istiyorum.					
22-	Derse zevk alarak çalıştım.					
23-	Ödev sonrasındaki dönütler ve dersteki diğer yorumlar emeğimin karşılığını aldığım hissini verdi.					
24-	Dersi başarıyla tamamlamaktan mutluluk duydum.					

EK K Öğretim Sürecinin Biçimlendirme ve Süreye Göre Değerlendirilmesi

ÖLÇÜT	AÇIKLAMA
Öğrenme yaşantınız için ne kadar süre harcadınız?	
Harcadığınız süre öğrenmeniz için yeterli miydi?	
Harcadığınız zaman ile istediğiniz hedeflere ulaşabildiniz mi?	
Ne kadar öğrendiğinize nasıl karar verdiniz?	
Sizce çalıştığınız materyallerde öğrenmeniz için en çok yardımcı olan yerler nerelerdi? Örnek veriniz.	
Kullandığınız materyalin tasarımını siz yapsaydınız neleri farklı yapardınız?	

EK L Öz Değerlendirme Formu

Adım Soyadım:.....

Çalışmamın Adı:.....

Değerlendirme Tarihi:...../...../.....

Sevgili öğrencim,

Aşağıdaki cümleleri dikkatle oku. Siyah kutucuğun içinde yer alan yargılardan sana en uygun olan birinin üzerini (X) ile işaretle.

Bu çalışmamda	Az	Orta Düzeyde	Çok	bilgi öğrendim
Bu çalışmadan	Az	Orta Düzeyde	Çok	hoşlandım
Bu çalışmada öğrendiğim bilgilerin	Az	Orta Düzeyde	Çok	yararı oldu
Bu çalışma sırasında	Az	Orta Düzeyde	Çok	çaba harcadım
Bir önceki çalışmama göre bende	Az	Orta Düzeyde	Çok	gelişme var

Bu çalışmada en çok başarılı olduğum yönlerim;

.....
.....

Bu çalışmaya benzer çalışmalar yaparken dikkat edeceği noktalar;

.....
.....

Öğretmen Yorumu:

EK M Akran Değerlendirme Formu

Bu çalışma arkadaşım tarafından yapılmıştır.

Değerlendireceği çalışmanın adı:.....

Değerlendirme tarihi:...../...../.....

Bu çalışmanın en iyi yanı;

.....
.....
.....

Bu çalışma hakkında beğendiğim diğer iki yön;

1.....

2.....

Bu çalışmada geliştirilmesi gerektiğini düşündüğüm iki yön;

1.....

2.....

EK N Grup Değerlendirme Formu

Grubun adı: **Sınıf:**

	1	2	3	4	5
1. Grup üyelerinin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi					
2. Grup üyelerinin birbirlerine saygı göstermesi					
3. Grubun kendi içindeki çatışmaları grup içinde çözmesi					
4. Grup üyelerinin görüşlerini rahatlıkla ifade etmesi					
5. Grup üyelerinin bireysel sorumluluklarını yerine getirmesi					
6. Grup üyelerinin bilgileri birbirleri ile paylaşması					
7. Grup üyelerinin birbirlerine güvenmesi					
8. Grup üyelerinin ihtiyaç duyduklarında birbirinden yardım istemesi					
9. Grup üyelerinin birbirlerine destek olması					
10. Grup üyelerinin birbirlerini cesaretlendirmesi					
11. Grup üyelerinin birbirlerini takdir etmesi					
12. Grup üyelerinin birbirlerinin duygularını anlaması					
13. Grup üyelerinin birbirinin hakkını koruması					
14. Grup üyelerinin birlikte çalışmaktan hoşlanması					
15. Grubun verimli bir şekilde çalışması					

YORUMLAR VE ÖNERİLER:

.....

EK O Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterlik Ölçeği

Değerli Öğrenciler,

Veri toplama aracı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sizinle ilgili kişisel bilgiler, ikinci bölümde teknoloji standartları ile ilgili profilleriniz yer almaktadır.

Tüm soruların yanıtlanması yaklaşık 5–10 dakikanızı alacaktır. Soruların doğru ya da yanlış yanıtı yoktur. Bu nedenle soruları dikkatle okuyarak size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

BÖLÜM I – KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1 Cinsiyetiniz	Kız	Erkek
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Ebeveynlerinizin çalışma durumu	Anne	Baba
Çalışıyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çalışmıyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Ebeveynlerinizin eğitim düzeyleri	Anne	Baba
İlköğretim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üniversite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lisansüstü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Okul dışında sahip olduğunuz teknolojik	Evet	Hayır
Masaüstü Bilgisayar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dizüstü Bilgisayar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İnternet bağlantısı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cep telefonu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oyun konsolu (Playstation, Wii...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobil teknolojiler (cep bilgisayar, İpad, İpod...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BÖLÜM II - TEKNOLOJİ STANDARTLARI

Aşağıdaki ifadelere katılım durumunuzu belirtiniz.

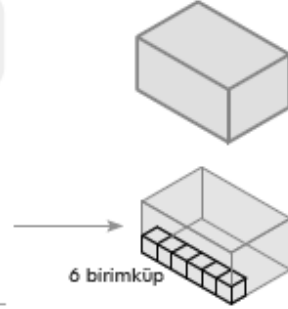
Soru No		Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1	Amacına uygun bir sunum hazırlayabilirim.					
2	Grafik düzenleme yazılımlarını kullanarak resim yapabiliyorum.					
3	Sunumlarımda ses, grafik ve animasyonları bir arada kullanabiliyorum.					
4	Okulum ve sınıfımla ilgili bir video hazırlayabilirim.					
5	Sosyal paylaşım sitelerini (Facebook, Youtube...) rahatlıkla kullanabiliyorum.					
6	Teknolojik yeniliklere kolayca uyum sağlayabiliyorum.					
7	e-posta hesabımı etkin olarak kullanabiliyorum. (dosya eklemek, e-posta listesi oluşturmak, gelen mesajı iletmek...)					
8	İnternet kaynaklarına mobil cihazlar üzerinden ulaşabiliyorum.					
9	Farklı teknoloji kaynaklarını kullanarak aradığım bilgilere ulaşabiliyorum.					
10	Farklı web sayfalarından bulduğum bilgileri karşılaştırabiliyorum.					
11	Sosyal paylaşım sitelerinde istemediğim birinin benimle etkileşim kurabilmesini engelleyebilirim.					
12	Verilen bir ödevi kelime işlemci (word) kullanarak istenilen biçimsel özelliklerde hazırlayabiliyorum.					
13	Teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabiliyorum.					
14	Öğrendiğim yeni teknolojileri arkadaşlarımla paylaşıyorum.					
15	Teknolojik gelişmelerle ilgili haberleri takip ederim.					
16	Arama motorlarını etkin olarak kullanırım.					
17	İnternet üzerindeki tartışma ortamlarına katılırım.					
18	Ödev ve araştırmalarımı yaparken güncel internet kaynaklardan yararlanırım.					
19	Bazı evrak işlemlerini (fatura ödeme, sınav başvuruları...) teknolojiyi kullanarak hallederim.					
20	İnternet ortamındaki anketlerde görüşlerimi belirtirim.					
21	Teknolojik bir ürünü almadan önce bu ürünle ilgili kullanıcı yorumlarına dikkat ederim.					

EK P Kazanım Yönelik MEB 6. Sınıf Ders Kitabı İçeriği (Çağlayan, Dağistan ve Korkmaz 2018)

Yanda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki kutunun içine boşluk kalmayacak biçimde kaç tane birimküp yerleştirilebileceğini aşamaları ile inceleyelim.

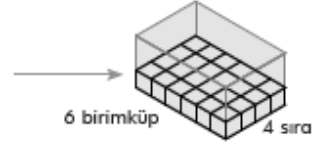
1. adım

Kutunun içini en alttan doldurmaya başladığımızda uzun kenara yana yana 6 tane birimküp dizebiliriz.



2. adım

6 tane olan birimküp sıralarını yan yana tabanı kaplayacak şekilde dizebiliriz. Tabana her bir sırada 6 tane olacak şekilde 4 sıra birimküp dizebiliriz.



Tabanda toplamda $6 \cdot 4 = 24$ tane birimküp vardır.

3. adım

Elde ettiğimiz tabanın üzerine her katta 24 tane olacak şekilde 2 kat daha birimküp dizebiliriz.



Böylece her katta 24 tane olan birimküplerden 3 kat dizerek kutunun içini doldurduk.

Dikdörtgenler prizması şeklindeki kutuyu doldurmak için her katta 24 birimküp olmak üzere 3 katta $24 \cdot 3 = 72$ birimküpe ihtiyacımız vardır.

Not

Tüm ayrıt uzunlukları 1 birim olan küp, birimküptür.



Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak şekilde yerleştirdiğimiz birimküp sayısı o dikdörtgenler prizmasının hacmini verir.

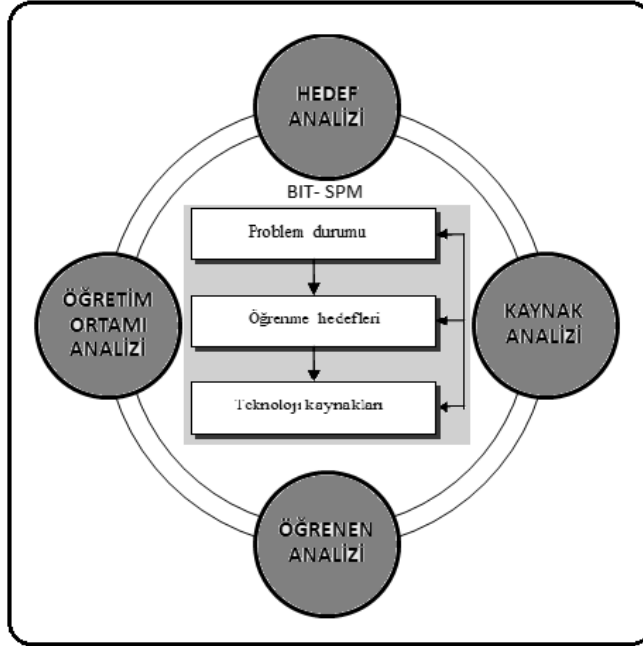
EK R Geliştirilen Öğretim Tasarımının Özetlenmiş Hali

ADDIE MODELİ VE SİSTEMATİK PLANLAMA MODELİNE GÖRE ÖĞRETİM TASARIMININ AŞAMALARI

ANALİZ

Kazanım: M.6.3.4.1. Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.

- Yapılandırmacı sınıf
- Öğrenci merkezli ve demokratik ortam
- Grup çalışmasına uygun koşullar
- Sınıf, bilgisayar laboratuvarı ya da okul koridorları
- U düzeni oturma planı önerisi
- Etkileşimli tahta, internet erişimi, bilgisayar, tablet vb.



- Matematik ders kitabı
- EBA
- Web 2.0 araçları
- Dinamik geometri yazılımları
- Video hazırlama programları
- Etkileşimli tahta
- Khan Academy
- PhET
- NCTM

Öğrencilerin Hazır Bulunuşluk Seviyeleri

- Ön koşul kazanımların belirlenmesi

Öğrencilerin Fiziksel ve Bilişsel Gelişim Özellikleri

- Piaget'in bilişsel gelişim kuramı
- Öğrenme stilleri, zeka alanları
- Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri
- BİT araçlarını kullanma becerileri
- Kavram yanılgıları

Öğrencilerin Kültürel Gelişim Özellikleri

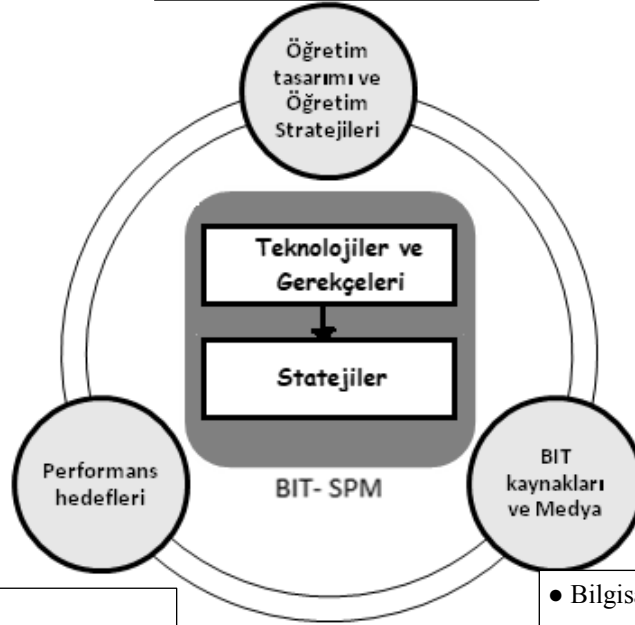
- Yakından uzağa öğretim ilkesi
- Problem durumu (BİT-SPM)

Öğrencilerin Duyuşsal Gelişim Özellikleri

- Derse karşı tutumlar
- BİT araçlarına yönelik motivasyon
- Derse yönelik görüşler

TASARIM

- 5E Öğrenme Döngüsü Modeli
- Yönlendirilmiş Keşif Yaklaşımı
- Grup Çalışması
- İşbirlikli Öğrenme
- Problem Çözme



- Başarıda artış
- BİT araçları motivasyonunda artış
- Derse yönelik olumlu görüşler
- Matematiğe yönelik olumlu tutum

- Bilgisayar laboratuvarı
- EBA
- Khan Academy
- Moodle
- Learningapps web 2.0 aracı
- Microsoft Photo Story
- GeoGebra
- Microsoft Office Excel

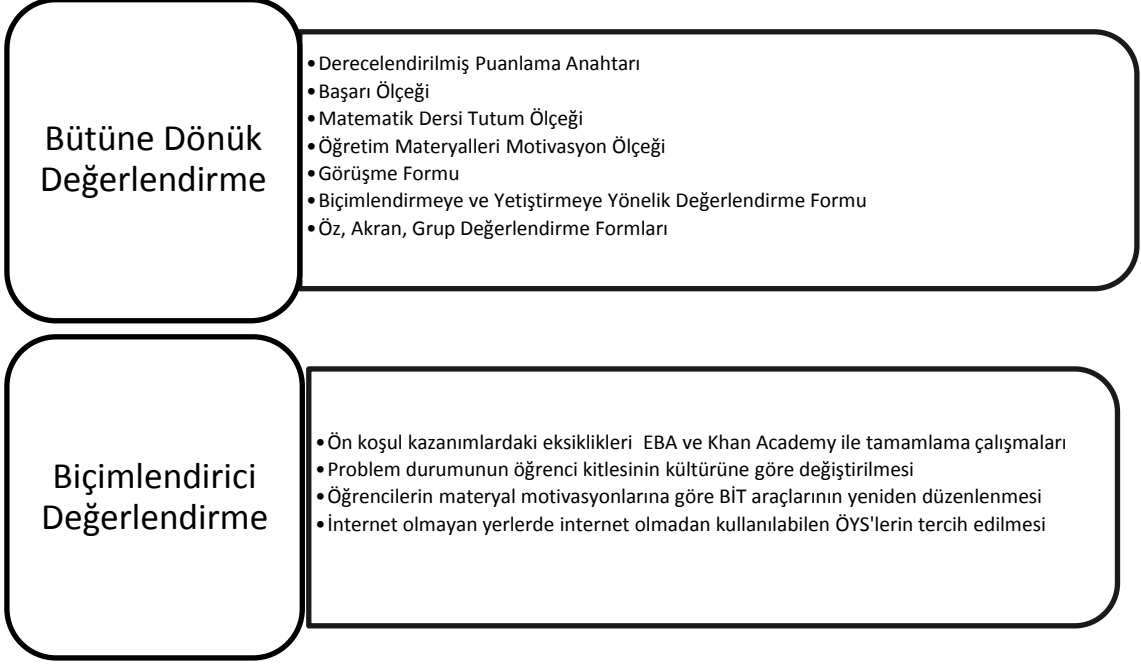
GELİŞTİRME

1. • Hazır bulunuşluk ölçeğinin geliştirilmesi
2. • Başarı testinin geliştirilmesi
3. • Senaryoların, çalışma yapraklarının, değerlendirme araçlarının geliştirilmesi
4. • Dijital materyallerin geliştirilmesi
5. • Geliştirilen içeriklerin Moodle sistemine eklenmesi

UYGULAMA

Yenilenen Matematik Dersi Öğretim Programı 6. sınıflarda 2018–2019 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlayacağı için bu çalışmada tasarlanan ve geliştirilen planın uygulaması gerçekleştirilememiştir.

DEĞERLENDİRME



YANSIMA VE GELECEK İÇİN ÖNERİLER

- Öğretmenler BİT entegrasyonu üzerine deneyimlerini yansıtırlar.
- Bu yansımalar seçilen BİT kaynaklarının uygunluğuna, güçlü ve zayıf yönlerine ve yapılabilecek iyileştirmelere odaklanmalıdır.
- Öğretmenler, kullanılabilir diğer teknolojiler, öğretim yöntemleri, etkinlikler, değerlendirme yaklaşımları ve BİT entegrasyonunun geliştirilmesine yönelik olarak diğer öğretmenlere tavsiyelerde bulunabilir.