



**ORTAÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİM
MATERYALLERİ HAKKINDAKİ ANLAYIŞLARI VE
ÜRETTİKLERİ MATERYALLERİN İNCELENMESİ**

Emine Nur Ünveren Bilgiç

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS, 2017

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

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

YAZARIN

Adı: Emine Nur

Soyadı: ÜNVEREN BİLGİÇ

Bölümü: Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

İmza:

Teslim Tarihi:25/05/2017

TEZİN

Türkçe Adı: Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Materyalleri Hakkındaki Anlayışları ve Ürettikleri Materyallerin İncelenmesi

İngilizce Adı: Perceptions Of Secondary School Mathematics Teachers On Teaching Materials And Examining The Materials Which They Designed

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ tarafından hazırlanan “Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Materyalleri Hakkındaki Anlayışları ve Ürettikleri Materyallerin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Prof. Dr. Ziya ARGÜN)
(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: (Prof. Dr. Safure BULUT)

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

Üye: (Prof. Dr. Ahmet ARIKAN)

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: (Doç. Dr. Hüseyin AKKUŞ)

(Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: (Yrd. Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR)

(İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 25/05/2017

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

Unvan Ad Soyad

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ

Eğer bu hayatta şanslıysanız elinizden tutup, sizi tehlikelerden haberdar eden en az bir büyüğünüz vardır. Bu konuda hayatımın ciddi dönüm noktalarından biri olan doktora eğitimimde, bu süreci danışmanımla birlikte geçirdiğim için çok şanslı olduğumu düşünüyorum. Süreç boyunca bana, her türlü çabasını esirgemeyen, bütün çabalarımı takdir eden bir baba şefkati gösteren danışmanım Prof. Dr. Ziya ARGÜN hocama teşekkürü bir borç bilirim. Kendisinden gerek akademik hayata dair ve gerekse iş ve özel yaşamıma dair çok şey öğrendiğim Ziya hocama minnetim ömür boyu devam edecektir.

Eğitimime ilişkin yapıcı eleştirilerinden ve doktora ders, yeterlilik, tez dönemlerimde çıkmazlar yaşadığımda güler yüzüyle verdiği manevi desteklerden dolayı üzerimde çok emeği olan, tanıdığımdan bu yana kendime akademik yaşantım boyunca rol model aldığım ve almaya da devam edeceğim kıymetli Prof. Dr. Ahmet ARIKAN hocama teşekkürü bir borç bilirim. Her ikiniz de iyi ki varsınız ve iyi ki benim yaşamım her ikinizin yaşamı ile bir noktada kesişti...

Tez yazma gibi zor bir süreçte beni yönlendirmeleri ile rahatlatan ve sorduğu soruları ile bakış açımı geliştiren Doç. Dr. Hüseyin AKKUŞ'a teşekkürü bir borç biliyorum.

Tez yazım sürecinde bıkmadan, usanmadan aramalarıma ve maillerime cevap veren, bana değerli vaktini ayıran Arş. Gör. Dr. Gönül YAZGAN SAĞ'a, güler yüzlülüğü ve yardımlarından dolayı Arş. Gör. Dr. Hilal GÜLKILIK'a, her konuda sağladığı destek ve samimi arkadaşlığından dolayı Arş. Gör. Fatma Nur AKTAŞ'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmama hiçbir maddi karşılık beklemezsiniz, gönüllü ve samimi olarak katılan, isimlerini etik kurallar nedeniyle paylaşmadığım çok değerli katılımcılara da teşekkür

ediyorum. Tüm doktora süreci boyunca bana gösterdiği anlayış ve sağladığı destekler için başta Ana Bilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Melek MASAL, Yrd. Doç. Dr. Ercan MASAL, Yrd. Doç. Dr. A. Zeynep AZAK, Yrd. Doç. Dr. Nuray ÇALIŞKAN DEDEOĞLU ve çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Dr. Mithat TAKUNYACI, Arş. Gör. Özkan ERGENE ve Arş. Gör. Büşra ÇAYLAN'nın nezdinde Sakarya Üniversitesi yetkililerine ve çalışanlarına şükranlarımı sunuyorum.

Bir evlat başarılıysa babasına ve babasıyla olan ilişkilerine bakmak gerek. Sırtımı dayadığım, dayanağım, kalbim, gözlerine bakmaya kıyamadığım canım Babam... Her zaman olduğu gibi doktora sürecinde de kalbime kalbini ekleyen; maddi, manevi her şeyiyle desteğini esirgemeyen; tezimle ilgili yönlendiren, 'Hadi kızım sen yaparsın' diyen, Minik Adamımla Gazi Üniversitesi Kampusunu saatlerce gezen, ona mamalar yediren canım Babam Hüseyin ÜNVEREN... İyi ki varsın... Tüm hayatım boyunca yanımda olduğun için, benim babam olduğun için ve gelecek güzel günler için bu vesile ile teşekkür ederim. Sana olan minnetim ömür boyu sürecektir...

Canım Annem... Bebeğimin anneannesi... Gözümün nuru... Karakterimi, beni ilmek ilmek dokuyanım... Beni en iyi tanıyanım... "Kızım ben çok anlamam ama şöyle yapsan nasıl olur acaba?" deyip her fikrinde haklı çıkanım... Bir anneyi ancak bir anne anlar. Buna ek olarak doktora yapan bir anneyi ancak doktora yapan bir anne ve benim annem anlar... Gerektiğinde bebeğimin başında beklediği, onunla oyunlar oynadığı, gözümü hiç arkada bırakmadığı; gerektiğinde benimle sabahladığı için canım annem Kamile ÜNVEREN'e teşekkürü bir borç bilirim. Babamla birlikte bana verdiğiniz ve vereceğiniz emekler için çok teşekkür ederim.

Hayatta aynı şeylere gülebildiğin, bir bakışıyla kahkaha ya da hüzne boğulabildiğin insanlar sadece kardeşlerdir. Bu konuda dünyanın en kıymetli ablası benim. Ablayım ama bunalınca bana yol gösteren, tutup kaldıran iki güçlü kanadım var benim... Benden yaşça küçük olsa da her zaman fikirleri benim için çok önemli ve değerli olan canım kardeşim Makine Mühendisi Fatih ÜNVEREN ve her zaman "Ablam benim; sen yaparsın ya... Abla

ne zaman bitecek, bitsin, seni özledim...” diyerek beni motive eden biricik kardeşim Salih Bilgehan ÜNVEREN iyi ki benim kardeşlerimsiniz. Sizlere de teşekkür etmeyi bir borç bilirim

Canım Eşim... Tezimi ilk defa ve defalarca okuyan göz aydınlığım... Bir akademisyenin sadece kendi tezine verebileceği önem ve hassasiyetle yaklaştığı, beni her durumda sakinleştirmeyi başarabildiği ve en güzeli hayatımda olduğu ve olacağı günler için Öğr. Gör. Emrah BİLGİÇ’e çok teşekkür ederim... Günlerce tek bir kaynak peşinde kütüphanelerde gezmekten, çayımı tazeleyemeye kadar tüm süreci benimle paylaşan, tüm heyecanlarıma ortak olan eşim iyi ki varsın, sana ne kadar teşekkür etsem azdır.

Ve Minik Adam’ım... Minicik boyuna rağmen annesinin her türlü stresinde, sevincinde, hüznünde sığındığı, saklandığı Agah Efe’si... Bir efe kadar olgun, anlayışlı ve sevgi dolu canım oğlum... Hayatıma girdiğinden beri o kadar çok anlam kattın ki bana... Çalışmalarım dolayısıyla senden aldığım zamanlar için çok özür dilerim... Şöyle düşünelim; deden, dayıların ve anneannen ile doya doya zaman geçirmiş oldun ve bence bu çok şeye değer. Yıllar sonra sen bu satırları okuduğunda da ben yine aynı pişmanlıkları ve sorgulamaları yaşıyor olacağımdan eminim. Her zaman söylediğim gibi ‘İyi ki benim oğlumsun...’ Hayatıma kattığın güzellikler için sana çok teşekkür ederim.

Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ

**ORTAÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİM
MATERYALLERİ HAKKINDAKİ ANLAYIŞLARI VE
ÜRETTİKLERİ MATERYALLERİN İNCELENMESİ
(Doktora Tezi)**

**Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Mayıs,2017**

ÖZ

Matematik öğretiminde yaşanan en büyük sorunlardan biri diğer alanların öğretiminde olduğu gibi soyut olan bilgilerin insanoğlu tarafından algılanmasındaki zorlulardır. Söz konusu bilgilerin somutlaştırılarak öğrencilerin eğitim ve öğretim yaşamlarının içine dahil edilmesi çeşitli somut ve sanal materyallerin kullanılması ile gerçekleştirilebilir. Bu da öğretmenlerin alana, ders programlarına, pedagojiye ve teknolojiye ait yeterlilikleri açısından donanımlı olmaları ile mümkün olabilir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; matematik öğretmenlerinin öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımlarının incelenmesidir. Bu araştırmanın doğasından hareketle araştırma, eylem araştırmasının nitel paradigmayla gerçekleştirildiği bir çalışmadır. Bu doğrultuda araştırmaya Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde görev yapmakta olan sekiz öğretmen katılmıştır. Katılımcılar ile birlikte toplam onbir oturum gerçekleştirilmiş olup veriler (1) yarı yapılandırılmış görüşmeler, (2) yazılı dokümanlar, (3) video kayıtları ve (4) odak grup görüşmeleri ile toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi ve sürekli karşılaştırmalı analiz yoluyla analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, bazı önemli sonuçlar şu şekildedir. (1) Araştırmanın bulguları; katılımcıların, öğretimde materyal kullanımının öğrenmeyi olumlu yönde etkileyeceğine inandıklarını, ancak öğretim tasarımlarında materyal tasarlama, hazırlama ve kullanma konusunda yetersizlikler yaşadıklarını ve bu

sebeplerden dolayı da materyal kullanmaktan çekindiklerini göstermiştir. (2) Katılımcıların eğitim öncesi öğretim tasarımlarında yer verdikleri materyallerin daha çok öğretmen merkezli ve öğretmen kullanımına açık olduğu görülürken; eğitim sonrasında öğrenci odaklı ve öğretmenin sadece rehber olduğu materyallere yer verdikleri görülmektedir. (3) Katılımcıların eğiti öncesi ve sonrasında somut ve sanal materyalleri derslerine entegre etmede sorunlar yaşadıkları görülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında, araştırmacılara, program geliştirenlere, matematik öğretmeni yetiştirenlere yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğretim materyali, manipülatif, öğretim tasarımı, öğretmen yetiştirme

Sayfa Adedi: 298

Danışman: Prof. Dr. Ziya ARGÜN



**PERCEPTIONS OF SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS
TEACHERS ON TEACHING MATERIALS AND EXAMINING THE
MATERIALS WHICH THEY DESIGNED**

(Ph. D.)

Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

May, 2017

ABSTRACT

One of the main problems in mathematics teaching and learning is the difficulties in perception of the abstract knowledge by human beings as it is in the teaching of other fields. The inclusion of such knowledge into the education and teaching life of the students can be realized through the use of various concrete and virtual materials. This may be possible if the teachers are equipped for their proficiency in the thought field, the curriculum, pedagogy and technology. Accordingly, the purpose of this study is to examine the mathematics teachers' utilization of materials in teaching design process. The research was carried out following a qualitative paradigm. From the nature of this research, it is a study where action research is carried out with a qualitative paradigm. The participants of this research were eight teachers who were working in the Ministry of National Education. A total of eleven sessions were held with the participants including (1) semi-structured interviews, (2) written documents, (3) video recordings and (4) focus group discussions. The collected data were analyzed through content analysis and continuous comparative analysis. As a result of the analysis of the data, we have the following some important results. (1) The findings of the study have shown that Participants believe that the use of materials in teaching would influence learning positively, but they were inadequate in designing, preparing, and using materials in instructional design, and therefore, they were hesitant to use materials because of these reasons. (2) While it was seen that the materials

that participants used in pre-training of teaching designs were more open to teacher-centered and teacher use; the materials participants used after the training were student-centered and only teacher-guided. (3) Participants seem to have some problems before integrating concrete and virtual materials into their courses before and after the training. In the light of the results of the study, some suggestions have been made to researchers, program developers, and mathematics teacher trainers.

Key Words: Teaching material, manipulative, teaching design, teacher training.

Pages: 298

Supervisor: Prof. Dr. Ziya ARGÜN



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	xi
TABLolar LİSTESİ	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xix
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	6
Araştırmanın Önemi	7
Araştırmanın Sınırlılıkları	13
Araştırmada Yer Alan Tanımlar	13
BÖLÜM II	15
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	15
Eğitim Teknolojisi mi? Öğretim Teknolojisi mi?	16
Öğretim Tasarımı	19
Araç, Gereç, Materyal ve Öğretim Materyali	22
Materyal Tasarlama, Hazırlama ve Seçme İlkeleri	23
Öğretim Hedefleri	24
Öğretim Yöntemi	24
Öğrenci Özellikleri	25
Öğretmen Özellikleri	25
Öğretim Ortamının Özellikleri	26

Öğretim Materyallerinin Özellikleri:.....	28
Kısıtlamalar:.....	28
Materyal Çeşitleri	28
Materyali Değerlendirme	33
Matematik Eğitiminde Materyalin Yeri ve Önemi.....	34
Jean Piaget	38
Jerome Bruner.....	40
Zoltan Dienes	40
<i>Dinamiklik İlkesi</i>	41
<i>Algısal-Görsel Değişkenlik İlkesi</i>	41
<i>Matematiksel Değişkenlik İlkesi</i>	41
<i>İnşa Edicilik (Yapılandırıcılık) İlkesi</i>	42
Bilgi ve İletişim Teknolojileri Entegrasyonu	42
Öğretmen Yeterlilikleri	43
İlgili Araştırmalar	50
BÖLÜM III	69
YÖNTEM	69
Araştırmanın Yaklaşımı.....	69
Araştırmanın Deseni	73
Eylem Araştırması Süreci	76
Araştırma Süreci.....	79
Katılımcıların Belirlenmesi	80
Katılımcıların Özellikleri.....	81
Veri Toplama Araçları	83
Görüşmeler	83

Öğretim Tasarımı Eğitimleri	84
Odak Grup Görüşmeleri	86
Yazılı Dokümanlar	87
Video Kayıtları	87
Verilerin Analizi.....	88
Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği.....	89
BÖLÜM IV.....	91
BULGULAR VE YORUM.....	91
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	92
Materyal Algısı	93
Öğretimdeki Yeri ve Önemi	97
Materyal Kullan(a)ma	100
Materyalin Kullanıldığı Yer	106
Materyali Tasarlama ve Hazırlamada Öncelikler	109
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	111
Manipülatifler.....	113
<i>Fiziksel Manipülatifler.....</i>	<i>113</i>
<i>Sanal Manipülatifler</i>	<i>117</i>
Görseller.....	118
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	119
Materyal Algısı	120
Materyallere İlişkin Değerlendirmeler	126
B Planı-Ders Tasarımlarına İlişkin Değerlendirmeler	130
Materyal Kullan(ama)ma	132
Bireysel Değerlendirmeler.....	135

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	138
Manipülatifler.....	141
<i>Fiziksel Manipülatifler.....</i>	<i>141</i>
<i>Sanal Manipülatifler</i>	<i>147</i>
Yazılı Materyaller	151
BÖLÜM V	153
SONUÇ VE ÖNERİLER	153
Sonuç	153
Katılımcıların Eğitim Öncesi Görüşleri	154
Katılımcıların Eğitim Öncesi Ders Tasarımları	157
Katılımcıların Eğitim Sonrası Görüşleri.....	158
Katılımcıların Eğitim Sonrası Öğretim Tasarımları	162
Araştırmanın Sonuçlarının Öğretmen Yetiştirme Açısından Tartışılması.....	166
Öneriler	167
Öğretmen Yetiştirmeye Yönelik Öneriler	167
Akademik Çalışmalara Yönelik Öneriler	171
KAYNAKLAR.....	172
EKLER	199
EK- 1. Eğitim Oturumlarında Yer Alan Öğretim Tasarımları.....	200
.....	242
EK- 2. Katılımcıların Öğretim Tasarımlarında Yer Alan Materyaller	261
EK- 3. Görüşme Formu	269
EK- 4. Odak Grup Görüşme Formu	270
EK- 4. İzin.....	272

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Öğretim Tasarımı Evreleri	21
Tablo 2. Eğitim Ortamlarının Sınıflandırılması	27
Tablo 3. Öğretim Materyallerinin Sınıflandırılması.....	30
Tablo 4. Öğretmen Yeterlilikleri	48
Tablo 5. Araştırmanın Yönteminin Açıklanması	72
Tablo 6. Araştırmanın Eylem Araştırması Olarak Değerlendirilmesi.....	78
Tablo 7. Araştırma Süreci.....	80
Tablo 8. Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliliği.....	90
Tablo 9. Araştırma Soruları ve Analizi.....	92
Tablo 10. Birinci Alt Probleme İlişkin Kategori, Alt Kategori, Kod ve Frekanslar	93
Tablo 11. İkinci Alt Problemin Araştırma Sorusu ve Analizi	111
Tablo 12. Katılımcıların İlk Öğretim Tasarımlarının Analizi	113
Tablo 13. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Kategoriler, Alt Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar	120
Tablo 14. Katılımcıların Son Öğretim Tasarımlarının Analizi.....	140
Tablo 15. Katılımcıların Eğitim Oturumlarının Değerlendirilmesi	162

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğretim materyallerinin seçiminde etkili olan faktörler	24
Şekil 2. Dale Yaşantı Konisi.	29
Şekil 3.Eylem araştırmasında sekiz basamak.....	77
Şekil 4. Eylem araştırması basamakları.	78
Şekil 5.Araştırmada yer alan somut materyaller	86
Şekil 6.Araştırma sürecinden bir kesit	87
Şekil 7.Birinci temaya ilişkin eksensel kodlama.....	94
Şekil 8.İkinci temaya ilişkin eksensel kodlama.....	98
Şekil 9.Üçüncü temaya ilişkin eksensel kodlama	101
Şekil 10.Dördüncü temaya ilişkin eksensel kodlama.....	107
Şekil 11.Beşinci temaya ilişkin eksensel kodlama	109
Şekil 12.I. kazanım kapsamındaki K1' e ait öğretim tasarımı	114
Şekil 13.I. kazanım kapsamında K2' ye ait öğretim tasarımı	115
Şekil 14.III. kazanım kapsamında K8' e ait öğretim tasarımı.....	115
Şekil 15.V. kazanım kapsamında K5' e ait öğretim tasarımı	116
Şekil 16.VII. kazanım kapsamında K7' ye ait öğretim tasarımı	116
Şekil 17.VIII. kazanım kapsamında K3' e ait öğretim tasarımı	117
Şekil 18.III. kazanım kapsamında K1' e ait öğretim tasarımı.....	117
Şekil 19.VII. kazanım kapsamında K1' e ait öğretim tasarımı	118
Şekil 20.VII. kazanım kapsamında K2' ye ait öğretim tasarımı	118
Şekil 21.Birinci temaya ilişkin eksensel kodlama.....	126

Şekil 22.İkinci temaya ilişkin eksensel kodlama.....	129
Şekil 23. Üçüncü temaya ilişkin eksensel kodlama	132
Şekil 24. Dördüncü temaya ilişkin eksensel kodlama.....	135
Şekil 25.Beşinci temaya ilişkin eksensel kodlama.....	138
Şekil 26.I. kazanım kapsamında K2' nin tasarladığı somut manipülatif.....	142
Şekil 27.II. kazanım kapsamında K5' in tasarladığı somut manipülatif	143
Şekil 28.Üçüncü kazanım kapsamında K1' in tasarladığı materyal.....	144
Şekil 29. III. kazanım kapsamında K2'nin tasarladığı somut manipülatif.....	144
Şekil 30.V. kazanım kapsamında K6' nın tasarladığı somut manipülatif.....	145
Şekil 31. VI. kazanım kapsamında K2' nin tasarladığı somut manipülatif.....	146
Şekil 32.VI. kazanım kapsamında K5' in tasarladığı somut manipülatif.....	146
Şekil 33.VII. kazanım kapsamında K2' nin tasarladığı somut manipülatif	147
Şekil 34.K1' in altıncı kazanıma yönelik tasarladığı sanal manipülatife yönelik çalışma kağıdı.....	147
Şekil 35.K1' in yedinci kazanıma yönelik tasarladığı sanal manipülatife yönelik çalışma kağıdı.....	149
Şekil 36.K4' in altıncı kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif	150
Şekil 37.K1' in beşinci kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan çalışma kağıdı	152
Şekil 38.IV. kazanım kapsamında K3' ün tasarladığı materyal	261
Şekil 39. III. kazanım kapsamında K6' nın tasarladığı materyal	261
Şekil 40.III. kazanım kapsamında K5' in tasarladığı materyal	262
Şekil 41. K1' in sekizinci kazanıma yönelik tasarladığı sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı.....	262
Şekil 42.K1' in dokuzuncu kazanıma yönelik tasarladığı sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı	263

<i>Şekil 43.</i> K6' nın altıncı kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı	264
<i>Şekil 44.</i> K6' nın sekizinci kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif.....	265
<i>Şekil 45.</i> K2' nin dokuzuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı	266
<i>Şekil 46.</i> K4' ün dokuzuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif.....	266
<i>Şekil 47.</i> K4' ün onuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif.....	267
<i>Şekil 48.</i> K6' nın onuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif.....	267
<i>Şekil 49.</i> K6' nın sekizinci kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif.....	268
<i>Şekil 50.</i> K1' in onuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan çalışma kağıdı	269
<i>Şekil 51.</i> K6' nın dokuzuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif.....	269
<i>Şekil 52.</i> K7' nin ikinci kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif.....	270

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
SAMAP	Sanal Matematik Manipülatif Seti
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
TPİB	Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi
FATİH	Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Toplumsal değişim ve gelişimin giderek ivme kazandığı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insan hayatının her anını etkilediğı bir çağda yaşamaktayız. Yeni bilgiler, fırsatlar ve araçlar matematiğe bakış açımızı, matematikten beklentilerimizi, matematiğı kullanma biçimimizi ve hepsinden önemlisi matematik öğrenme ve öğretme süreçlerimizi yeniden şekillendirmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, s.I). Bu doğrultuda matematik öğretim programları ve öğretmen yetiştirme de yeniden düzenlenmektedir. Önceden öğretmen merkezli, kesin sonuçlara ulaşmayı hedefleyen, sınırları belirli bir öğretim hakim iken; şimdilerde öğrenciyi merkeze alan, öğretmenin sadece bilgiye ulaşmada rehber rolünü üstlendiğı, esnek sonuçlarla tartışmaya açık problemlerden oluşan bir sisteme dönüşmüştür.

Öğrenilen kavram ve yapıların anlamlarının anlaşılmadığı bir matematik öğretimi sistemi, öğrencileri matematiksel modelleme, problem çözme, ilişkilendirme gibi üst basamaklara ulaştıramaz. Günümüz dünyasında öğrencilerden beklenen gerçek yaşam problemleri ile karşılaştıklarında matematiksel anlamda çözümü için gerekli veriyi toplayabilmeleri, modelleri kurabilmeleri, problemleri çözebilmeleri ve dahası söz konusu olabilecek problem durumlarını önceden kestirebilmeleridir. Bu durumda matematik öğretimi süreci boyunca öğrencilerden beklenen, süreci yapılandırmalarıdır. Öğretmen ise sadece öğretimi kılavuzlayan birey olmalıdır. Öte yandan, öğrenciyi merkeze alan bu yaklaşımda öğrenci

kendi faaliyet ve çabaları sonucunda, bir problem durumu ile başladığı matematiksel çalışmalarını ulaştığı ve ilişkilendirdiği bir matematiksel durum ile sonlandıracaktır. Bu süreçte bilgi ve iletişim teknolojilerinin yerinde ve etkili kullanımı önemli olup; bu programı tamamlayan ve başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlayacak olan bileşenlerden biridir. Bu nedenle öğretmen, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir (MEB,2013, s. II).

Anlamli öğrenme ortamları ve bilişsel nesnelere öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecinde aktif bir rol almalarını sağlar ve üzerinde çalışılan kavram ve ilişkileri keşfetmelerini destekler (Durmuş & Karakirik, 2006). Bu anlamda eğitimsel materyaller öğretim programlarında öğrencilerde sezme duygusunu geliştirmesi açısından, motive etmesi açısından ve öğrencilere çekici gelmesi açısından geliştirilmesi gereken pedagojik hedeflerdendir (Toptaş, Çelik, & Karaca, 2012). Bu durumda, öğrenci merkezli eğitim anlayışı ile aktif öğrenme temelli hazırlanan öğretim ortamlarında eğitimciler, uygun araç-gereç ve teknolojilerle sınıflarını zenginleştirebilirler. Ornstein ve Lashley (2000) eğitim materyallerinin iyi tasarlanması ve planlı şekilde kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir (Fidan, 2008, s.50). Eğitimde araç-gereç kullanımı, etkili bir eğitim öğretim ortamı hazırlayarak, öğrencilerin öngörülen hedeflere daha kolay ulaşmalarını sağlayarak, programın başarıya ulaşmasında önemli bir rol oynar (Çelik, 2007).

“Eğitim ortamları öğretme-öğrenme süreçlerinde bilgi iletme işleminin meydana geldiği, öğrencinin konu ile etkileşimde bulunduğu personel, araç-gereç, tesis ve organizasyon öğelerinden oluşmaktadır.” (Alkan, 1998, s.13). Alkan'ın bu şekilde açıklık getirdiği eğitim ortamlarının önemli öğelerinden biri eğitim araç-gereçleri ya da öğretim araçlarıdır.

Eğitimde araç; öğrencinin öğrenmesi, öğretmenin etkili bir öğretme sağlayabilmesi için özel olarak hazırlanmış, eğitim yaşantılarını zenginleştirmek, öğrenilecek konunun anlaşılmasını kolaylaştırmak maksadıyla, geliştirilmiş öğretme-öğrenme yardımcısıdır (Alkan, 1998, s.24).

Her eğitim aracının öğretme-öğrenme sürecinde kendine özgü eğitsel ya da öğretimsel özelliği vardır. Eğitim araçları öğrenci açısından konunun daha kolay öğrenmesini sağladığı gibi, öğretmenler açısından da öğretimi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca eğitim yaşantılarını zenginleştirmekte, konuya derinlik sağlamaktadır. Sınıfa sığmayan evreni, bir daha dönüşümü olmayan tarihi, sınıf ortamına somut olarak getirmektedir. Eğitim araçları, eğitim teknolojisini oluşturan en önemli öğedir (Doğdu &Aslan, 1993, s.40).

Eğitim araç-gereçlerinin, etkili ve amacına uygun kullanıldığında, öğretme-öğrenme sürecine birçok fayda sağlayacağı bilinmektedir. Bu faydalardan bazıları şunlardır,

1. Zamandan ve sözden ekonomi sağlarlar,
2. Belli bir fikrin göz önünde canlandırılmasına yararlar,
3. Karmaşık fikirleri basite indirgeyerek açıklarlar,
4. Fikir, işlem ve süreçlerin sırasını gösterirler (Sönmez, 2007, s.165),
5. Öğretimi canlı ve açık hale getirirler.
6. Öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini artırır,
7. Öğrenilecek konu üzerinde pratik yapma imkanı sağlarlar,
8. Güvenli ve kolay gözlem yapma olanağı sağlarlar (Küçükahmet, 2014, s.244),
9. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olurlar,
10. Tekrar tekrar kullanılabilirler,
11. İçeriği basitleştirerek anlaşılmasını sağlarlar. Öğrencilere çok karmaşık gelen konular, uygun hazırlanmış araç-gereçlerle daha kolay ve daha etkili sunulabilir.
12. Öğrencinin ilgi ve dikkatini hedef davranışlara çekerek onun derse katılmasını sağlayabilir, yaparak ve yaşayarak öğrenmesine neden olabilirler (Yalın, 2007, s.83).

Materyal kullanımı eğitim alanında ön plana çıkan pek çok teori tarafından desteklenmektedir (Dienes & Golding, 1971; Piaget, 1971, s.22; Skemp, 1987, s.61).

Öğrenme kuramcıları bireylerin kavramları zihinlerinde yapılandırırken çevreleri ile iletişimlerinden oldukça fazla etkilendiklerini, bu anlamda materyallerin bu aşamada ciddi bir rol aldığını belirtmektedirler (Post, 1988). Bu isimlerden Piaget (1971) bireylerin kavramları zihinlerinde yapılandırırken gerçekliğin bir kopyası olarak değil, zihinde tekrar yapılandırılması olarak ele aldıklarını belirtir (s.22). Dewey (1938) öğretim programlarında ilk ele alınması gereken ihtiyacın gerçek yaşam deneyimleri olduğunu iddia eder (s.89). Bruner (1960) öğrenmenin bir ürün değil süreç olduğunu söylerken; Dienes (1969) matematik öğretene kimselere kavramları öğrencilerin zihnine transfer etmeleri yerine onların zihinlerinde oluşturmak, yapılandırmak gerektiğine dikkatleri çeker (s. 176). Piaget ilkökul çağındaki öğrenciler somut işlemler dönemindedir, bu yüzden de bu dönemdeki öğrencilere kazandırmak istediğimiz davranışlar için hazırlanan ders içeriğinin, onların birçok duyu organına hitap edecek özellikte somut materyallerle desteklenmiş olması gerektiğini savunmaktadır (Miller'dan aktaran İnan, 2006). Piaget (1971) matematiksel bilgilerin bireylerin zihinlerinde ilişkilendirmeler yoluyla yapılandığını belirtmiştir. Bu bilgi çeşidi dış dünyanın gözlemlenerek elde edildiği fiziksel bilgilerden farklıdır. Piaget'e göre fiziksel bilgiler gözleme veya deneye dayalı soyutlamalarla oluşturulurken, matematiksel bilgiler düşünmeye dayalı soyutlamalarla yapılandırılabilir (s.27). Bununla birlikte Bruner'in (1966) öğrenme teorisine göre; bireyde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için bireyin alternatif keşifler ve yeni ilişkileri ortaya çıkarmasına dayalı bir öğretimin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılan araç ve gereçler, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmakta, öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır (Yalın, 2000, s.83).

Ayrıca yapılan birçok araştırma bu görüşü destekler nitelikte olup matematik öğretiminde materyal kullanmanın olumlu sonuçlar doğurduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin; Schibeci, Lake, Lowe, Cummings ve Miller (2008), öğrenme nesnelerinin (öğretim materyallerinin) değerlendirilmesi üzerine yaptıkları çalışmalarında öğrenme nesnelerinin öğrencilerin motivasyonunu ve öğrenme için sergiledikleri çabayı arttırdığını; dolayısıyla başarılı bir öğrenme gerçekleştirildiğini belirtmişlerdir. Kay ve Knaack'ın (2008)

çalışmalarından elde ettikleri bulgulara göre ise materyal kullanımının öğrenmeye olan pozitif etkisi konusunda öğretmenler öğrencilere kıyasla daha olumlu tutum sergilemektedir. Yani öğretmenler, matematik dersinde materyal kullanımının öğrenci performansında anlamlı bir artış sağladığını düşünmektedir. Öğrencilerdeki bu başarı artışına gerekçe olarak ta öğrencilerin materyal kullanıldığı zaman derse ilgilerinin artması ve materyallerin anlamayı kolaylaştırması gösterilmektedir.

Soyut olarak bilinen matematik dersinin öğretiminde somut materyallerin kullanılması, bazı kavramların, teoremlerin ve işlemlerin somut olarak ifade edilmesini sağlayarak, matematiğin öğrenciler için anlamlı hale gelmesine yardımcı olmaları; öğrencilerin öğrendiklerini hissetmelerini sağlayacak ortamın oluşturulmasına katkıda bulunmaları ve öğrencinin matematiğe yönelik olumlu tutum kazanmalarını sağlayabilmektedir (MEB, 2009). Bu nedenle matematiksel kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamak ve öğrencilerin derse katılımlarını arttırabilmek için, matematik derslerinde somut materyallerden yararlanılabilir. Matematik eğitiminde birçok farklı materyal kullanılmaktadır. Bu durum tabii ki de öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin ve konu alan bilgilerinin dikkatle geliştirilmesi gerçeğine dikkatleri çekecektir. Bunlardan somut materyaller ve sanal manipülatifler öğrencilerin birçok duyusuna birden hitap etmektedirler. Somut materyaller, soyut matematik kavramlarını somutlaştıran nesnelere, resimler gibi özel olarak bu amaç için oluşturulmuş matematik araç-gereçlerini ve gerçek hayattan nesnelere içerir (Van de Walle, 2007, s. 151). Bununla birlikte, bu materyaller, dokunulabilen ve hareket ettirilebilen objeler olarak kabul edilirler (Hacıömeroğlu & Apaydın, 2009). Somut materyaller matematiksel kavramların daha açık ve daha somut bir şekilde anlaşılmasında yardımcı olan nesnelere (Moyer, 2001). Somut materyallerin kullanımı, matematiksel kavramların somut olarak ifade edilmelerini sağlayarak öğrencilerin kavramları daha kolay anlamalarına yardımcı olur (Bulut, Çömlekoğlu, Seçil, Yıldırım, & Yıldız, 2002). Somut materyal kullanımı, öğrencileri kendi kendilerine düşünmeleri için cesaretlendirir, öğrencilere problem çözmek için çeşitli fırsatlar sunar, öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırır ve onlara kendi kararlarını verebilme

olanağı sağlar. Ayrıca, somut materyaller öğrencilere akranlarıyla birlikte görüş açılarını zenginleştirme fırsatları sunar (Brecht, 2000; Kamii & Lewis, 1990; Özdemir, 2008; Williams & Kamii, 1986). Diğer taraftan somut materyallerin kullanımı eğitim alanında geçerli pek çok teori tarafından desteklenmektedir (Bruner, 2006, s.47; Dienes & Golding, 1971, s.80; Piaget, 1971, s.22; Skemp, 1987, s.61).

Materyallerin öğretim ortamlarında kullanılmasının ve etkisinin öneminin bu derece vurgulanması ile birlikte Türkiye’de matematik öğretmenlerinin materyallere ilişkin inanç ve görüşlerinin olumlu olduğunu belirten birçok araştırma bulunmaktadır (Bakkaloğlu, 2007; Çakıroğlu, & Yıldız, 2007; Gökmen, 2012; Özdemir, 2008; Zengin, Kağızmanlı, Tatar, & İşleyen, 2013). Ayrıca öğretim tasarımlarında materyallerin yer almasının öğrencilere soyut olarak algılanan matematiği somutlaştıracağı düşünülmektedir. Tüm bunlara karşın ülkemizde birçok öğrencinin matematik dersini soyut, anlaşılabilir ve hayattan kopuk olduğunu ifade ettiği birçok araştırma bulunmaktadır (Baki, 2000; Horzum, & Yıldırım, 2016; Umay, 1996). Bu durum akıllara öğretmenlerin uygulamalarında materyallere yönelik birçok sıkıntı olduğunu akıllara getirmektedir (Brown, McNeil & Glenberg, 2009; Çakıroğlu & Yıldız, 2007; Fidan, 2008; Kuzu & Yeşilyurt, 2008; Moyer, 2001; Yetkin-Özdemir, 2008). Tam bu noktada öğretmen yetiştirme önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Öğretmenler ve öğretmen adayları bir materyalin öğretim tasarımının hangi kısmında, nasıl, ne amaçla ve ne şekilde kullanılacağına yönelik derin yaşantılara ihtiyaç duymaktadırlar.

Problem Durumu

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmenlerinin öğretim tasarımı sürecinde materyallerin kullanımlarının incelenmesidir. Araştırmada “Öğretmenlerin öğretim tasarımı sürecinde, materyal tasarımı eğitimi öncesi ve sonrası materyal/materyal kullanımına ilişkin anlayışları ve varsa tecrübeleri nasıldır?” sorusuna cevap bulunmaya çalışılacaktır. Bunun için aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. Öğretmenlerin eğitim verilmeden önce öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımına ilişkin anlayışları nasıldır?
2. Öğretmenler eğitim verilmeden önce öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanmaktalar mıdır? Kullanıyorlarsa ne tip materyaller kullanmaktadırlar?
3. Öğretmenlerin eğitim verildikten sonra öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımına ilişkin anlayışları nasıldır?
4. Öğretmenler eğitim verildikten sonra öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanmaktalar mıdır? Kullanıyorlarsa ne tip materyaller kullanmaktadırlar?

Araştırmanın Önemi

Günümüz dünyasında öğrencilerden beklenen gerçek yaşam problemleri ile karşılaştıklarında matematiksel anlamda çözümü için gerekli veriyi toplayabilmeleri, modelleri kurabilmeleri, problemleri çözebilmeleri ve dahası söz konusu olabilecek problem durumlarını önceden kestirebilmeleridir. Bu durumda matematik öğretimi süreci boyunca öğrencilerden beklenen, süreci yapılandırmalarıdır. Öğretmen ise sadece öğretimi kılavuzlayan birey olmalıdır. Öte yandan, öğrenciyi merkeze alan bu yaklaşımda öğrenci kendi faaliyet ve çabaları sonucunda, bir problem durumu ile başladığı matematiksel çalışmalarını ulaştığı ve ilişkilendirdiği bir matematiksel durum ile sonlandıracaktır. Bu süreçte bilgi ve iletişim teknolojilerinin yerinde ve etkili kullanımı önemli olup; bu, programı tamamlayan ve başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlayacak olan bileşenlerden biridir. Bu nedenle öğretmen, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir (MEB,2013, s.II). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılandırmacı eğitim felsefesi benimsenerek oluşturulan ve 2005 yılından itibaren uygulamada olan yeni öğretim programında matematik öğretiminde materyal kullanımı vurgulanmaktadır (MEB, 2009).

Materyal kullanımı eğitim alanında ön plana çıkan pek çok teori tarafından da desteklenmektedir (Dienes & Golding, 1971; Piaget, 1971, s.22; Skemp, 1987, s.61).

Ayrıca yapılan birçok araştırma bu görüşü destekler nitelikte olup matematik öğretiminde materyal kullanmanın olumlu sonuçlar doğurduğunu ortaya koymaktadır. Manches, O'Malley ve Benford (2010), küçük yaşta (4-8 yaş) çocukların fiziksel materyalleri kullanmalarının sayısal problemleri çözme başarılarına olan etkisini ve sanal ortamda hazırlanan ara yüzleri kullanmanın etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla, ilk uygulamada fiziksel materyallerin kullanıldığı ve kullanılmadığı durumlarda öğrencilerin problem çözme başarıları karşılaştırılmış, ikinci uygulamada öğrencilerin fiziksel materyalleri (blok vb.) hareket etme sayılarının kısıtlandığı durumlarda problem çözme başarıları belirlenmiş ve üçüncü uygulamada ise onların sadece bir ara yüzün kullanıldığı durumlarda problem çözmedeki başarıları belirlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda çocukların sayısal stratejileri materyal yokluğunda da uygulayabildikleri ancak somut materyallerle yapılan uygulamaların öğrencilerde daha çok strateji gelişimini destekleyebildiği görülmüştür. Öz (2012), somut materyallerin ve dinamik geometri yazılımlarının ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin geometri başarılarına etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırma, bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 156 birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar SM-1 (Somut Materyal 1. Öğretim), SM-2 (Somut Materyal 2. Öğretim), GSP-1 (Geometer's Sketchpad 1. Öğretim) ve GSP-2 70 (Geometer's Sketchpad 2. Öğretim) olmak üzere dört gruba ayrılmışlardır. Gruplara öncelikle öğretim etkinliklerini yürüten iki öğretim üyesi tarafından hazırlanan "geometri başarı testi" ön test olarak uygulanmış, daha sonra 8 hafta boyunca geometri öğretim etkinlikleri yapılmıştır. Öğretim sürecinin ardından tüm katılımcılara geometri başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler betimsel ve yordamsal olarak analiz edilmiş, yüzde değerleri ile karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, başarı değerlerinde SM ve GSP grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemekle birlikte hem somut materyal hem de Geometer's Sketchpad destekli öğrenim gören gruplardaki katılımcıların başarılarının pozitif yönde değiştiği görülmüştür.

Matematik Ders Programlarının amaçlarına ulaşılması ve bunun sonucu olarak öğrencilerin başarılı olabilmeleri için okuldaki öğretimin niteliğinin yükseltilmesi gereklidir. Okullardaki başarı grafiği de, nitelikli öğretmenler olmadan önemli düzeyde yükseltilemez. Başka bir ifadeyle, iyi öğrencilere sahip olunabilmesi için etkili öğretmenlere ihtiyaç vardır (Özyar, 2016; Seferoğlu, 2003). Öğretmenlik mesleğinin niteliğinin yükseltilmesi, öncelikle öğretmenlerin sahip olması gereken genel ve özel alan yeterliklerin bilinmesi, daha sonra, bu yeterliklerin, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarıyla, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere kazandırılması ile mümkündür.

Öğretim materyalleri, öğretme ortamlarında soyut kavramları somutlaştırmak ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için kullanılan araçlardır (Bozkurt ve Akalın, 2010; Moyer, 2001). Materyaller somut olabilir ancak öğrencilerin kazanması istenilen kavramlar materyalde değildir (Thompson, 1994). Materyallerin başarılı kullanımı üzerindeki en önemli etken onların kullanımında öğretmenin verdiği talimatların kalitesidir (Huetinck & Munshin, 2004, s.24). Bu bir anlamda öğretmenlerin yeterliliği ile ilgilidir. Bu konuda ülkemizde çalışmalarına 2000 yılında başlanan ve 2006 yılında yürürlüğe giren “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” 6 ana yeterlik, 31 alt yeterlik ve 233 performans göstergesi olarak belirlenmiştir (MEB, 2008, s.8). Belirlenmiş olan 6 ana yeterlik alanı şu şekilde sıralanabilir;

A. Kişisel ve Meslekî Değerler - Meslekî Gelişim,

B. Öğrenciyi Tanıma,

C. Öğretme ve Öğrenme Süreci,

D. Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme,

E. Okul-Aile ve Toplum İlişkileri,

F. Program

Bunlardan Öğretme ve Öğrenme Süreci ve bu sürecin Alt Yeterlilik ve Performans Göstergelerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Öğretme Öğrenme Süreci: Öğretmen, öğretim ve öğrenme süreçlerini planlar, uygular ve yönetir. Öğrencilerin öğrenme sürecine etkin katılımını sağlar.

Alt Yeterlilik 1 Dersi Planlama: Öğretmen, öğrenci merkezli bir yaklaşımla kullanacağı yöntemleri, etkinlikleri, ders araç-gereç ve materyallerini, ölçme-değerlendirme tekniklerini özel alan öğretim programındaki amaç ve kazanımlarla tutarlı olarak öğrencilerle birlikte planlayabilmelidir.

Performans Göstergeleri 1:

- Ders planını öğrenciyi merkeze alarak hazırlar.
- Ders planında bireysel farklılıkları dikkate alır.
- Ders planında amaç ve kazanımların neler olacağını belirtir.
- Dersi planlarken diğer dersler ve ara disiplinler ile ilişkilendirir, bu konuda diğer öğretmenler ile işbirliği yapar.
- Ders planında amaca uygun etkinlikleri belirtir.
- Ders planında amaca uygun yöntem ve teknikleri belirtir.
- Ders planında kullanacağı kaynak ve materyalleri belirtir.
- Ders planında ne tür ödev vereceğini belirtir.
- Ders planında bilgi ve iletişim teknolojilerinin nasıl kullanılacağına yer verir.
- Ders planında izleme ve değerlendirme etkinliklerini belirtir.

Alt Yeterlilik 2 Materyal Hazırlama: Öğretmen sahip olduğu olanakları verimli kullanarak ve öğrencilerinin ihtiyaçlarını dikkate alarak öğretim materyallerini hazırlayabilmelidir. Materyalleri hazırlarken teknolojik ve çevresel olanaklardan yararlanabilmeli ve içeriğin sunumunu kolaylaştırıcı olmasına dikkat etmelidir.

Performans Göstergeleri 2:

- Çalışma yaprakları hazırlar.

- Materyalleri hazırlarken ve seçerken bireysel farklılıkları dikkate alır.
- Materyalleri hazırlamada bilgisayar ve diğer teknolojik araçlardan yararlanır.
- Öğretme-öğrenme sürecinde materyaller hazırlanırken öğrenci görüşlerini de dikkate alır.
- Materyal hazırlarken kullanışlı ve ekonomik olmasına dikkat eder.
- Hazırlanan materyalin öğrenilecek içeriğe uygun olmasına dikkat eder.
- Materyal hazırlarken çevre olanaklarından yararlanır.
- Hazırlanan materyalin içeriğin sunumunu kolaylaştırıcı olmasına dikkat eder.
- Teknolojik ortamlardaki öğretme-öğrenme ile ilgili kaynaklara ulaşır, bunları doğruluk ve uygunlukları açısından değerlendirir.
- Öğrencilerin materyal hazırlama ve geliştirmelerine fırsatlar vererek onlarda yaratıcılığın ve estetik anlayışın gelişmesine katkıda bulunur.

Bu alt yeterlilik ve performans göstergeleri incelendiğinde etkili bir matematik öğretimi için öğretim tasarımlarının dikkatli, özenli bir şekilde planlanmasının önemi ve bu öğretim tasarımlarının içeriğin sunumunu kolaylaştırıcı materyaller ile desteklenmesi gerektiği görülmektedir.

Gerekli alan yazın incelendiğinde öğretmenlerin materyale ilişkin görüşlerinin sorgulandığı birçok araştırma bulunmasına karşı; öğretmenlerin materyalleri öğretim tasarımlarında ne için kullandıkları ya da kullanmadıklarını inceleyen az sayıda araştırma bulunmaktadır.

Akşan ve Eryılmaz (2011) çalışmalarında öğretmenlerin öğretimsel teknolojileri ve materyalleri sınıflarında kullanmama nedenlerini beş tema altında toplamışlardır. Bunlar;

1. Mevcut eğitim sistemi
2. Öğrenci
3. Öğretmen
4. Öğrenme ve Öğretme Çevresi

5. Öğrenme ve Öğretme Periyodudur.

Aydın ve arkadaşları (2000) gerçekleştirdikleri araştırmalarında öğretmenlerin, matematik programında konuların yeterince somutlaştırılmadığını, öğretmen beklentilerine yeterince cevap vermediğini belirttikleri, çoğunluğun ders saatlerinin artırılması gerektiği yönünde görüş belirttiği, ders kitaplarının gözden geçirilmesi gerektiği, öğrencilerin ezberden uzak tutulması gerektiği, bireysel ve grup çalışmalarına önem verilmesi gerektiği, öğretmenlerin öğrencilerinin genelde problem çözme becerisi kazanamadıklarını belirttikleri, matematik öğretmenlerinin lisans öğrenimlerinde teorik öğretim yerine öğretmenlik mesleğine yönelik eğitimin verilmesi gerektiği, öğrencilerin derste aktif olmadıklarından şikayet edildiği belirtilmektedir.

Moyer (2001) ilköğretim ikinci kademede görev yapan on öğretmenin matematik derslerinde materyalleri nasıl ve niçin kullandıklarını incelemiş ve çoğu öğretmenin materyalleri dersten arta kalan zamanlarda oyun veya eğlence amaçlı kullandıklarını tespit etmiştir. Bu öğretmenler, materyalle işlenen dersleri “eğlenceli matematik,” sembolik gösterimlerle işlenen dersleri ise “gerçek matematik” olarak algılamaktadırlar. Materyal kullanımını derslerle bütünleştirme çabasında olan bazı öğretmenler ise materyalleri belirli kuralları takip ederek kullanmakta, öğrencilere düşünme fırsatı vermeden materyalin nasıl kullanılacağını aktarmaktadırlar.

Bu araştırmada öğretmenlerin materyale ilişkin görüşlerinin alınmasının ve öğretim tasarımlarında kullandıkları materyallerin incelenmesinin yanı sıra materyal ile ilgili bir eğitim verildikten sonraki görüşleri ve öğretim tasarımları da incelenmiştir. Bu hususta Domino (2010) öğretmenlerin materyal kullanımına yönelik eğitim almalarının onları kendi sınıflarında materyal kullanımı konusunda etkileyeceğini söylemektedir. Bu nedenle yapılacak olan bu çalışma da materyallerin öğretimde daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin almış oldukları eğitimin öğretim tasarımına ya da görüşlerine olan etkisinin incelenmesi konusunda oldukça önemlidir. Bu alanda çalışma

yapacak araştırmacılara fikir vermesi beklenmektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarının öğretmen yetiştirme ve hizmet içi eğitimlerine de ciddi katkılar sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Materyallerin matematik eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin matematiksel düşünmelerini desteklediği birçok matematik eğitimcisi tarafından benimsenen bir düşüncedir (Kamii, Lewis, & Kirkland, 2001). Ayrıca öğretmenlerin düşünce ve inanışları da derslerde materyal kullanımını etkileyebilmektedir (ifti, Yıldız, & Bozkurt, 2015). Öğretmenlerin daha önceleri kılavuz kitaptan ve geleneksel yaklaşımlardan dolayı ders planı hazırlama, öğretim tasarımı yapma, materyal geliştirme gibi süreçleri tercih etmedikleri görülmektedir (Danışman, Hisar, & Köse, 2015). Bu anlamda araştırma boyunca katılımcıların geçmişten getirdikleri tecrübelerinin bir sınırlılık verebileceği düşünülmektedir.

Araştırmada Yer Alan Tanımlar

Manipülatifler: Soyut matematiksel fikirleri somut ve açık bir şekilde temsil eden, elle müdahalede bulunularak hareket ettirilen veya yeniden düzenlenen nesnelerdir (Moyer, 2001, s. 176, Kennedy, 1986, s.6).

1. *Fiziksel Manipülatifler:* Soyut matematiksel fikirlerin veya kavramların elle dokunulup üzerinde çalışılabilecek, hareket ettirilerek düzenlenebilecek şekilde modellenmesiyle oluşturulmuş somut materyal veya araçlardır (NCTM, 2000; Kennedy, 1986).

2. *Sanal Manipülatifler:* İnternet üzerinden Java destekli manipüle edilebilir uygulamalar sunan internet siteleri ya da bu siteler vasıtasıyla bilgisayara yüklenebilen bilgisayar programlarıdır. (NCTM Illuminations, SAMAP, EBA gibi) (Trespacios, 2008).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, matematik eğitimi literatüründe farklı kaynaklardan elde edilebilen sanal manipülatiflerin çeşidi artmıştır. Bu araştırmada sanal manipülatif,

bilgisayar üzerinde web tabanlı bir şekilde kullanıldığından, “matematiksel bilgiyi inşa etmek için kullanılan hareketli nesnelerin interaktif, web tabanlı görsel formları” olarak ele alınmıştır (Moyer ve diğ., 2002, s. 373).

Alternatif Ders Materyali: Öğrencilerin; geçmiş bilgilerinden yol alarak sorgulamalar yapabileceği, olayları ve durumları yorumlayabileceği ve belli tahminlerde bulunup bunları deneyebileceği, dikkat çekici basit yapıdaki öğretim materyalleridir (Yager, 2000).

Etkinlik: Öğrenmeyi temellendiren, öğrencilerin öğrenmelerini destekleyen ve öğrenme düzeyini muhtemel olarak yükselten faaliyetlerdir (MacDonald, 2008).

Çalışma Kağıdı: Öğrencilerin verilen görevleri nasıl ve nerede uygulayacaklarına karar vermelerine imkan sağlayan ve bu nedenle de kendi öğrenmelerini kontrol etmelerine izin veren bir stratejidir (Mortensen & Smartt, 2007).

Öğretim Tasarımı: Öğrencilerin öğrenmelerinin gözlenip, değerlendirilebileceği problem durumlarının yer aldığı, öğrenmenin analiz edildiği; öğretim tasarımının, geliştirmenin ve uygulamanın içinde bulunduğu, iş ve kaynakların (öğretime ait ya da ait olmayan) öğrenmeyi ve performansı arttırmak için yönetildiği bir süreçtir (Reiser, 2001).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Eğitim bir yaşam biçimidir, gelecek için hazırlık değildir.

John Dewey

Eğitim sisteminde önemli bir yeri olan öğretmen öğretim sisteminde yer alan diğer öğeleri düzenleyip yönetir ve denetimini yapar. Öğretmenler aynı zamanda eğitim alanlarını tespit ederler, öğretim sırasında kullanacakları araçlarını belirler, öğretim tekniklerini uygular ve sonuçları hakkında yorum yapar (Abrami, 2001).

Teknoloji, insanın bilimi kullanarak doğaya üstünlük kurmak için tasarladığı rasyonel bir disiplindir (Simon, 1983). Bir başka ifadeyle teknoloji en genel anlamda kazanılmış yeteneklerin işe koşulmasıyla doğaya egemen olmak için gerekli işlevsel yapılar oluşturma olarak ifade edilebilir (Alkan, 2005, s.9). Teknoloji insan yaşamında çok önemli bir yerdedir. Günümüzde insan ile ilişkili her alanda kullanılmaktadır. Eğitim de insanın bulunduğu her ortam için gerekli ve vazgeçilmezdir. İnsan yaşamında bu denli önemli olan bu iki unsurun birbiri ile etkileşimi de kaçınılmazdır. Eğitim teknolojiyi ve teknoloji de eğitimi etkilemektedir.

Teknoloji günümüz dünyasında kalkınma ve büyümenin en önemli kriteridir ve eğitim ise yeni teknolojiye ulaşmak ve kullanmak için bir araçtır. Eğitim sisteminin değiştirilmesi,

bilgi ve teknoloji temelinde ilerleyen bir toplum için ilk adımdır. Bunu yapmak için, ülkenin eğitim teknolojilerini kullanması gerekir (Hamidi & Ghorbandordinejad, 2011).

Eğitim Teknolojisi mi? Öğretim Teknolojisi mi?

Eğitim ve teknoloji kavramlarının etkileşiminden “eğitim teknolojisi” ve “öğretim teknolojisi” kavramları oluşmuştur.

Eğitim teknolojisinden bahsedilirken adı geçen teknoloji, eğitim sisteminde kullanılan teknik araç ve gereçlerden oluşmaktadır. Fakat bahsedilen teknoloji modern araç-gereç kullanılmasından ziyade, eğitimde öğretilmesi gereken bilgilerin en kısa zamanda, en kolay şekilde öğrenciye aktarılmasını ifade etmektedir. Bu teknoloji eğitim alan kişiler arasında bireysel kültür, zeka, yetenek, kavrayış farklarını giderecek şekilde düzenlenerek onlara iletilmesi istenen öğretim yöntemlerini de içermektedir (Baloğlu, 1990, s.153). Eğitim teknolojisini kavramsal düzeyde incelendiği zaman karşımıza bu kavramı oluşturan “eğitim” ve “teknoloji” gibi iki alt kavram çıkmaktadır. Eğitimin yapılan tanımları arasında davranış geliştirme, yetenek geliştirme, bilgi-beceri ve tutum kazandırma süreci de yer almaktadır. Teknolojiye baktığımız zaman kazanılmış yeteneklerin uygulanmasıyla doğaya egemen olmak için gerekli işlevsel beceriler oluşturma olarak ifade edilebilir (Alkan, 1998, s.11).

Eğitim teknolojisi eğitimin uygulamalı işlemleri için bilimsel ya da diğer organize bilginin sistematik uygulaması olarak tanımlanmaktadır (Hawkrice, 1976). Bir diğer ifade ile eğitim teknolojisi öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımcı içerir (Collier, Paula, & Goff, 1971). Böyle bir yapıda şu dört özellik önemlidir:

- Öğrencinin ulaşması planlanan amaçların tanımlanması
- Öğrenilecek konunun öğretim ilkelerine göre analiz edilip öğrenilmeye uygun şekilde yapılandırılması
- Konunun aktarılabilmesi için uygun ortamın seçilip kullanılması

- Dersin ve derste kullanılan araçların etkililiğinin ve öğrencilerin başarı durumlarını değerlendirmek için uygun değerlendirme yöntemlerinin kullanılmasıdır (Collier, Paula, & Goff, 1971, s.16).

Eğitim ortamlarında sınıfların iyi tasarlanmış olması, farklı araç gereç ve yöntemlerin kullanılması gerekir. Modern eğitim anlamında öğrenci odaklı, çarpıcı ve yenilikçi bir öğretim yapılmak isteniyorsa öğretim teknolojilerinin de bu sürece dâhil edilmesi gerekmektedir (Taşkaya & Bal, 2010). Eğitim ortamlarında öğrenme ve öğretim süreçlerinin nasıl tasarlanacağı, uygulamaların nasıl yapılacağı, değerlendirmelerin nasıl yapılacağı, eğitim teknolojisinin işidir. Sonuç olarak, eğitim teknolojisinin kapsamına bakıldığında; eğitimcilerin sınıf ortamında bilgileri kim için, ne seviyede ve nasıl öğreteceği ile kazandırdığı davranışların değerlendirilmesine ilişkin her türlü kuram, yöntem, süreç ve uygulamaları kapsadığı görülmektedir (Köymen, 1987).

Özetle eğitim teknolojisi; genelde eğitime, özelde öğrenme durumuna egemen olabilmek için ilgili bilgi ve becerilerin işe koşulmasıyla öğrenme ya da eğitim süreçlerinin işlevsel olarak yapılandırılmasıdır. Diğer bir deyişle, öğrenme-öğretme süreçlerinin tasarımı, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi işidir (Alkan, 2005, s.20).

Öğretim, eğitim kavramının bir alt kavramı olmasından dolayı eğitim teknolojisi ve öğretim teknolojisi farklı anlamlara gelmektedirler. Eğitim kavramı; öğretme-öğrenme sürecini bünyesinde barındıran öğretim kavramına ek olarak bu sürecin rehberliği gibi diğer eğitimle ilgili süreçleri de kapsar. Bu noktadan hareketle öğretim teknolojisi; öğrenme için süreçler ve kaynakların tasarlanması, geliştirilmesi, kullanılması, yönetimi ve değerlendirilmesinin teori ve uygulamasıdır (Ely, 1999). Eğitim teknolojisi, öğretme-öğrenme süreçleri ile ilgili işlevlerden oluşurken, öğretim teknolojisi ise bir konunun öğretimi ile ilgili olan öğrenmenin ortaya çıkmasından bahsetmektedir (Koşar vd., 2003, s.36).

Öğretim teknolojisi eğitim öğretim sürecinde televizyon, bilgisayar, teyp, kitap gibi araçlarının kullanılması olarak bilinmektedir. Bazı tanımda ise öğretim teknolojisi,

davranış bilimlerindeki araştırma sonuçlarının öğretim sorunlarına uygulama süreci olarak ifade edilmektedir. Öğretim teknolojisi ve materyal tasarlama birbirine bağlı kavramlardır. Doğru, güncel ve etkin materyaller tasarlamak için öğretim teknolojisinden yararlanılır (Kaya, 2006, s.26). Bu yüzden öğretim teknolojisi materyal kullanımı olsun veya olmasın kişilerin davranışlarında ve öğrenme sonucunda meydana gelecek değişikliği sağlamak için öğrenme ortamında yapılan düzenlemeler olarak tanımlanabilmektedir (Şahin & Yıldırım, 2002, s.13).

Daha öncede birçok tanımı yapılan eğitim teknolojisi, insanlara aktarılan bilgilerin tüm yönlerini değerlendirerek karşılaşılan problemleri sistematik olarak incelemek, bu problemlere çözümler sunmak ve gelişimlerini sağlamak için insan gücünü, araç gereç yöntem gibi değişkenleri değerlendirip uygun tasarımlar ortaya çıkaran, yapan, değerlendiren ve kontrol eden bir süreçtir.

Ely'e (1999) göre eğitim teknolojisi açıkça eğitim çıktılarını başarmak için özel bir yaklaşıma işaret ederken, öğretim teknolojisi ise özellikle öğretme-öğrenme sürecindeki bazı teknolojik süreçlerin kullanılmasına işaret eder. Engler, 1972'e göre öğretim teknolojileri, öğrenme ve öğretim sürecinde kullanılan her türlü araç gereci ifade eder (Demirel & Altun, 2009, s.75). Eğitim teknolojisi öğretme-öğrenme süreçleri ile ilgili özgün bir disiplini vurgularken, öğretim teknolojisi bir konunun öğretimi ile ilgili öğrenmenin kılavuzlanmasını ifade etmektedir (Yalın, 2004, s.5). Son yıllarda öğretim teknolojisi yerine, öğretim tasarımı ve teknolojisi terimi daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Öğretim tasarımı ve teknolojisi, öğrenme ve performans problemlerinin analizi için öğretimsel ve öğretimsel olmayan süreç ve kaynakların tasarlanması, gelişimi, uygulanması, değerlendirilmesi ve yönetimini kapsar (Reiser, 2001).

Öğretim Tasarımı

Verschaffel ve diğerleri (1999) öğrencilerin daha aktif olabilmelerini, kendi bilgilerini yapılandırabilmelerini ve bilişsel beceriler kazanabilmelerini öğrenme ortamlarının en önemli özellikleri olarak sıralamışlardır. Öğrenme ortamı tasarımını genel özellikleri ışığı altında öğretim tasarımı da, bireyin öğrenme sürecinin merkezinde etkin yer ve görev aldığı ortamları sağlama gayreti olarak anlaşılmalıdır (Akdeniz & Keser, 2002). Öğretim tasarımının genel amacı öğrenmeyi daha verimli ve etkili kılmak ve öğrenmeyi daha kolay hale getirmektir (Morrison, Ross, Kemp' den aktaran Varank, 2012, s.3). Bir öğretmen böyle bir ortamı tasarlarken iki önemli sınırlılıkla karşı karşıyadır; öğrencilerin zihinsel kapasitesi ve fiziksel çevreden kaynaklanan sınırlılıklar (Driver, 1988). Hem öğrenme ortamının tanımı hem de öğretim tasarımı dikkate alındığında fiziksel çevrenin bu tasarımların yapısını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir. Hazırlanacak bu fiziksel ortamda birey, görsel materyallerle, elektronik araçlarla, sınıf arkadaşları ile ya da öğretmen ile etkileşime girerek kendi bilgisini yapılandırmalıdır.

Öğretim tasarımı yaklaşımı, öğrenme sonucunu etkileyen birçok faktörü göz önünde tutmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda listelenmiştir:

- Öğrenme hedeflerine ulaşmak için öğrenciler hangi hazırbulunuşluk düzeyinde olmalıdır?
 - Hedefler ve öğrenen kişinin özellikleri göz önünde tutulduğunda, hangi öğretim stratejileri daha uygundur?
 - Hangi teknoloji ya da kaynaklar daha uygundur?
 - Başarılı bir öğrenme süreci için nasıl bir desteğe ihtiyaç vardır?
 - Hedeflerin tanımlanıp tanımlanmadığı nasıl ölçülür?
 - Programın pilot denemeleri beklentileri karşılamazsa ne tür değişiklikler gereklidir?
- (Morrison, Ross, Kemp' den aktaran Varank, 2012).

Reiser (2001) öğretim tasarımını performans problemleri ve öğrenmenin analiz edildiği, tasarım, geliştirme, uygulama, değerlendirmenin içinde bulunduğu, öğretimsel ya da öğretimsel olmayan iş ve kaynakların öğrenmeyi ve performansı arttırmak için yönetildiği bir süreç olarak tanımlamaktadır. Reigeluth (1999) ise öğretim tasarımını; bireylerin nasıl daha iyi öğrenip gelişebileceğine ilişkin öneri ve rehberlik sunan bir kuram olarak açıklamaktadır. Bir başka ifade ile öğretim tasarımı; öğretimin kalitesini sağlamak için, öğrenme ve öğretim kuramlarından yararlanılarak ilerleyen sistematik bir geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte, öğrenenlerin gereksinim ve hedeflerinin analizi ile sözü edilen gereksinimlerle örtüşen uygun sistemlerin geliştirilmesi bulunmaktadır. Bu sistemler içindeki öğretim materyal ve etkinliklerinin geliştirilmesi ile öğretim ve öğrenenlerin değerlendirilmesi de öğretim tasarımı sürecinde bulunmaktadır (Berger & Kam, 2017). Tüm bu özellikleriyle önem kazanan, ilköğretimin ilk basamaklarından yükseköğretim kurumlarına kadar her düzeyde anlatılan matematik dersinin öğretiminde kullanılan öğretim yöntem/teknikleri ve materyalleri de önem kazanmaktadır (MEB, 2005). Öğretmenlere sınıflarında böylesi öğretim ortamlarını tasarlayabilmeleri için uzun yıllardır süregelen geleneksel eğitime meydan okuyacak bir yaklaşım içinde adeta bir öğrenci gibi değerlendirme imkanı sunulması gerekmektedir. Bu sayede öğretmenler, hem kendi matematik bilgilerini arttırarak derinleştirebilirler hem de eşsiz bir öğrenme hissini deneyimleyebilirler. Bu gibi çalışmalar matematiği çoğu zamanki gibi birikmiş ve kabul edilmesi gereken bir bilgi yığını yerine yeniden üretilen, tartışma ve inşa etme etkinliği olarak değerlendirme imkanını sunar (Deborah, 1996).

Hannafin ve Hill (2002) öğretim tasarımının iki farklı temel yaklaşım üzerine kurulu olduğunu belirterek bu çerçevede yapılan evreleri de sınıflamışlardır. Söz konusu evreler Tablo.1' de verilmiştir.

Tablo 1

Öğretim Tasarımı Evreleri

Öğretim Tasarımı Evreleri	Nesnel Tasarım Etkinlikleri	Yapılandırmacı Tasarım Etkinlikleri
Analiz	<ul style="list-style-type: none">İçerikÖğrenenÖğretsel ihtiyaçÖğretsel hedef	<ul style="list-style-type: none">BağlamÖğrenenProblem tanımlanmasıAnahtar kavramların tanıtılması
Tasarım	<ul style="list-style-type: none">Öğretsel hedeflerİş analiziÖlçüt dayanaklı değerlendirme	<ul style="list-style-type: none">Öğretim hedefleriÖğrenme sıralamasının yapılması (grup ve/ya bireysel)Bağlama dayalı değerlendirme)
Geliştirme	<ul style="list-style-type: none">Öğretsel materyallerin geliştirilmesi	<ul style="list-style-type: none">Öğrenme kaynaklarının yapılandırılması
Uygulama	<ul style="list-style-type: none">Öğretmen:iletken, yönetenÖğrenen:alıcı, kazananOdak:hedefin kazandırılması	<ul style="list-style-type: none">Öğretmen:başvurulan, destekleyenÖğrenen:yöneten, kontrol edenOdak:problem çözme
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none">Öğrenenin ne bildiğiNeyi nasıl bildiği	<ul style="list-style-type: none">Öğrenenin nasıl öğrendiğiBilmenin girdisini çıktısını bilmesi

Kaynak: Hannafin, M.J. ve Hill, J.R. (2002). Epistemology and design of learning environments, s.37-52.

Nesnel yaklaşım (davranışçı ve bilişsel) temelli tasarımlar öğretmeni ön planda tutan, önceden planlanmış, öğrenenin öğrenilecek hedefi edinmesine yönelik etkinliklerin ve materyallerin adım adım hazırlandığı bir yapı içerir. Buna karşın yapılandırmacı yaklaşım, öğreneni kendi öğrenmesinden sorumlu ve aktif kılan, öğrenme ortamını problem çözme ve özel bağlamları açmaya yönelik etkinlik ve materyalleri yapılandırmaya dönük daha esnek bir yapıdadır. Bu iki yaklaşım çerçevesinde ele alınan modeller arasından en temel olanları; ADDIE, ARCS, Dick ve Cary, ASSURE, Seels ve Glasgow, Smith ve Ragan, Gerlach ve Ely, Evrensel Tasarım Modelleri sıralanabilir.

Hemen hemen her tasarım modelinde aşağıda sorularla belirtilen dört öge temel oluşturmaktadır. Bunlar;

- Öğretim kimin için geliştirilecek? (Öğrenenin özellikleri)
- Öğrenenlere ne öğretmek istiyoruz? (Hedefler)
- Konu ya da beceriler en iyi nasıl öğretilir? (Öğrenme/öğretme yöntem ve teknikleri)
- Nelerin ne kadar öğrenildiğini nasıl anlarız? (Değerlendirme süreci) (Kemp, Hayward, Applewhaite, Everitt, &David, 1996).

Söz konusu soruların yanıtının net olarak verilmesi tasarımın anlamlı, etkili ve verimli olması sonucunu da beraberinde getirecektir.

Araç, Gereç, Materyal ve Öğretim Materyali

Teknoloji geçmişten günümüze kadar hızlı bir şekilde gelişip değişmiştir. Teknoloji ile elde edilen ürünler eğitim alanında da kullanılmaya başlanmış ve gün geçtikçe çok kullanım alanı bulmuştur. Bu yüzden öğretim teknolojileri ve materyaller eğitimin temel taşları arasında yer almıştır (Kale, 2006). Materyal kullanma, öğrencilerin olabildiğince daha fazla duyu organı ile öğrenmesini sağlar. Materyal oluşturabilmek için araçlar gereklidir. Önemli olan araçları derste kazanımları gerçekleştirmek üzere yaratıcı bir biçimde sentezlemek, bu sentezleri materyal hazırlama ve tasarım ilkelerini kullanarak geliştirmektir (Yanpar, 2011).

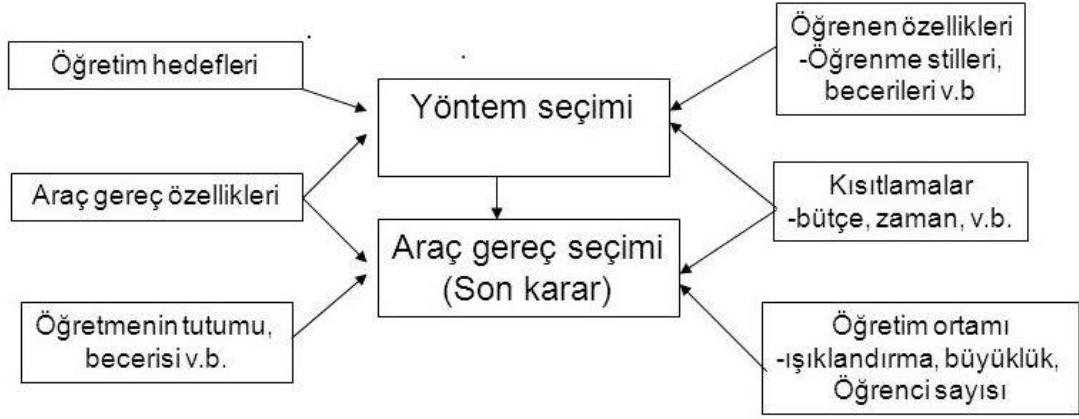
Eğitim ortamı öğelerinden araç-gereçlerin eğitimde kullanılmasının yararları yapılan birçok araştırma ile kanıtlanmıştır. Eğitimde araç, öğrencinin öğrenmesini, öğretmenin etkin bir öğretme sağlayabilmesi için özel olarak hazırlanmış öğrenme- öğretme yardımcılardır. Gereç ise daha çok basılı ve yazılı öğrenme-öğretme ortamı anlamındadır (Alkan,1979, s.42). Daha açık bir ifade ile araç, dersin amaçları ile öğrenci ve öğretmenin ihtiyaçları doğrultusunda, sınıf veya okul ortamında bulunması gereken ve somut olarak algılanan televizyon, bilgisayar, harita vb. nesnelere topluluğu ve gereç ise öğretim araçlarının yardımı ile kullanılabilen, öğrencilerin öğrenme ortamı ile etkileşimini arttıran cd, disket, resim, grafik vb. basit malzemelerdir. Öğretim materyali ise genel olarak hedefleri gerçekleştirmek amacıyla araçlardan faydalanarak yapılan ders sunum içeriklerini kapsar (Şahin, 2000, s.55). Bir başka deyişle eğitimde, bireylerin istenen hedeflere ulaşmaları ve öğretme- öğrenme sürecini desteklemek amacıyla kullanılan araç-gereçlerdir. Bu tanımlara karşın Öğretim Teknolojileri ve Tasarımı alanında çalışmalar yapan uzmanların bu kavramlar arasında kesin sınırlar koymadıkları da görülmektedir (Yalın, 2015, s.3; Yanpar, 2011, s.5).

Materyal Tasarlama, Hazırlama ve Seçme İlkeleri

Öğretim materyalleri, ‘bilginin öğrenene ulaştırılabileceği farklı yollar ve ortamlar’ olarak tanımlanabilir (Heinich, Molenda, & Russel, 1993, s.4). 1960'lara kadar materyal, eğitimi destekleyen ve kullanımları öğretmenlerin özel istek ve ilgilerine terk edilmiş eğitim yardımcıları olarak görülürken, günümüzde öğrenme-öğretme sistemlerinin vazgeçilmez bir ögesi olarak kabul edilmeye başlanmıştır (Alkan, Deryakulu, & Şimşek, 1995). Var olan hazır materyallerin seçimi gerek öğretmen gerekse öğrenene büyük kolaylıklar sağlar. Materyal seçiminde bazı faktörler McAlpine ve Weston (1994) tarafından aşağıdaki sorular şeklinde ifade edilmektedir:

- Eğitim programına uygun mu?
- Güncel ve doğru mu?
- Açık ve anlaşılır bir dil kullanılmış mı?
- Öğrenciyi motive ederek ilgi uyandırıyor mu?
- Öğrenci katılımını sağlıyor mu?
- Teknik kalitesi iyi mi?
- Etkili olduğuna ilişkin kanıt var mı?
- Önyargıdan uzak mı?
- Kullanımına ilişkin kılavuz ya da açıklamalar mevcut mu?

Öğretim materyallerinin seçiminde etkili olan birçok faktör vardır. Bunlar; öğretim hedefleri, öğretim yöntemi, öğrenci özellikleri, öğretmen özellikleri, öğretim ortamının özellikleri, araç-gereç özellikleri ve kısıtlamalardır.



Şekil 1. Öğretim materyallerinin seçiminde etkili olan faktörler, Yalın, 2015, *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, s.93.

Öğretim Hedefleri:

“Hedef, bir öğrencinin, planlanmış ve tertiplenmiş yaşantılar sayesinde kazanması kararlaştırılan ve davranış değişikliği veya davranış olarak ifade edilmeye elverişli olan bir özelliktir (Ertürk,1972, s.26). Öğretimde kullanılacak materyaller öğrencilerin öğretim hedeflerine kolayca ulaşmasına yardımcı olmalıdır. Bir öğretim hedefine ulaşmada çok yararlı olan materyal, başka bir öğretim hedefine ulaşmada uygun olmayabilir. Çok iyi ya da en uygun denilebilecek tek bir materyal yoktur. Her öğretim aracı için en uygun materyal vardır. Öğretim hedefleri Bloom Taksonomisi’ndeki Bilişsel, Duyuşsal ve Psiko-motor (Devinişsel) alanlarda olabilir (Tan, 2006, s.17).

Öğretim Yöntemi:

Öğretim yöntemi, bir veya birkaç öğretim modeli temeline dayalı bir eğitim sistemi içinde bir öğrenme alanında hedeflenmiş öğrenmeleri gerçekleştirmek için çeşitli deneyimler sonucunda şekillendirilmiş, düzenli öğretim usuller, metotları veya yollarıdır (Gür, 2006, s.45).

Öğretimde konu, hedef ve öğrenciler farklılaştığından dolayı farklı öğretim yöntemleri seçilmelidir (Demirel &Altun, 2014, s.32). Ders boyunca ne kadar farklı öğretim yöntemi kullanılırsa, öğrencilerin o kadar çok duyu organına hitap edilmiş ve dolayısıyla öğrenme de daha kalıcı bir hal almış olur.

Öğrenci Özellikleri:

Öğrenme olayı etkileşim gerektirir. Öğrencinin öğretim materyali ile etkileşiminin kalitesi o materyalin etkililiğini de ortaya koyacaktır. Eğitim ortamında kullanılacak olan materyaller öğrenci gelişim i düzeyine uygun olmalıdır. Bunu belirlemek için “Piaget’in zihinsel gelişim kuramı” dikkate alınmalıdır.

Somut işlemler dönemi: (İlkokul 7-11): Çocukların düşünceleri mantıklıdır. İşlemlerdeki tersine dönmeyi kavrayabilirler. Yapararak yaşayarak duyu organlarını kullanarak öğrenme bu dönemin en belirgin özelliğidir. Çocuklar genel olarak gerçek olanlar üzerinde dururlar. Hayallere pek itibar etmez, gerçek ile hayali ayırabilirler. Bu yüzden görsel ve işitsel materyallerin önemi somut işlemler döneminde bulunan ilköğretim öğrencisi için çok önemlidir.

Soyut işlemler dönemi (12-...): Bu dönem de çocuklar mantıksal düşünmeye başlarlar. Bir olayın ardında yatan sebepleri neden ve niçinleri aramaya ve çok yönlü düşünmeye başlarlar. Bu dönem çocukları gerçek ile, olması muhtemel olayları birlikte düşünme ve tasarım kurma, gibi zihinsel faaliyetler görülür. Kendi düşüncelerini denemeye başlarlar (Piaget, 2010, s.8).

Öğretmen Özellikleri:

Eğer öğretmen iyi değilse çok iyi bir öğretim programı işe yaramaz, ancak öğretmen iyiyse kötü bir öğretim programı ile de çalışılabilir (Becker, 2016). Öğretim materyallerinin teorik faydaları ne olursa olsun bunların kullanımı belirli düzeyde bilgi ve beceriyi

gerektirir. Eğer öğretmen bu materyalleri kullanma becerisine sahip değilse, bunları kullanmak istemeyecektir. Ayrıca materyalleri kullanıp kullanmama sadece bilgi ve beceriye de bağlı değildir. Öğretmenlerin bunların faydasına inanması ve kullanma yönünde istekli olmaları gerekmektedir (Yalın, 2015, s.97).

Öğretim Ortamının Özellikleri:

Materyal seçimini etkileyen önemli kriterlerden biri de öğretim ortamı özellikleridir. Öğretim ortamı, eğitsel iletişim ve etkileşimin yer aldığı, öğretme-öğrenme sürecindeki etkinliklerin meydana geldiği çevredir (Alkan, 2011, s.24). Öğretim ortamı, öğretim ve öğrenmenin gerçekleşeceği fiziksel çevredir. Öğretim için seçilen ortam, öğretimin kalitesini doğrudan doğruya etkiler, çünkü bazı konular en iyi sınıf ortamında, bazıları laboratuvar ortamında ve bazıları da bireysel çalışma materyalleriyle öğretilir/öğrenilebilir (Yalın,2015, s.95).

Bugün eğitimde bu maksatla öğretme-öğrenme süreçlerinde yararlanılan çok zengin ve çeşitli ortamlar mevcuttur. Bu ortamlar;

- 1) Sağladıkları yaşantıların etkililik dereceleri,
- 2) Duyu organlarını etkileme biçimi,
- 3) Öğrenme-öğretme süreçlerindeki işlevleri,
- 4) Yapı nitelikleri,
- 5) Kullanma süreleri,
- 6) Sağladıkları yaşantı biçimi,
- 7) İletişim etkileşim biçimi yönlerinden olmak üzere farklı şekillerde sınıflandırılmakta ve incelenme konusu yapılmaktadır (Alkan, 2011, s.120).

Söz konusu sınıflandırmalara ilişkin tablo aşağıda ayrıntılı bir şekilde verilmiştir:

Tablo 2

Eğitim Ortamlarının Sınıflandırılması

I	II		III	IV	V	VI		VII	
Yaşantı Etkililik Derecesi	Duyu Organlarını Etkileme Biçimi		Öğrenme-Öğretme İşlevleri	Yapı Niteliği	Kullanma Süresi	Yaşantı Biçimi		İletişim Etkileşim Biçimi	
Doğal Durum (Gerçek Yaşantı)	İşitme Ortamları	Dinleme	Öğrenme-Öğretme Yaşantıları İçin Zorunlu Ortamlar	Hareketli Hareketsiz	Geleneksel Ortamlar Yeni Ortamlar	Gerçek Yaşantı Ortamı Gerçek Yaşantıyı Temsil Eden Ortam Semboller		Basılı Yazılı Ortam Sesli-Görüntülü	
Doğal Durum Dışında Gerçek Eşya (Okul İçi) Örnekler-Modeller Gösteri ve Deneyler Geziler Sergiler Film Sabit Resimler Yazılı İfadeler Sözlü İfadeler	Bakma Ortamları	Görme	Öğrenme Öğretme Yaşantılarını Zenginleştiren (İhtiyari) Ortamlar	Kendi Kendine Öğrenebilen Üç Boyutlu Çoklu İki Boyutlu	Sürekli Kullanılan Ortamlar Geçici Olarak Kullanılan Ortamlar	Kontrollü Yaşantı Ortamı (Atelye-Laboratuvar)		Alan Uygulamalı (Programlı) Alan Denetimli Alan Etkinlikleri Sağlayan Ortam	

Kaynak: Alkan, C., 2011, *Eğitim Teknolojisi*, s.123

Öğretim Materyallerinin Özellikleri:

Materyallerin sahip olduğu görsellik, renk, ses, hareket, etkileşim, dokunma özellikleri öğrenme-öğretme sürecinde tercih edilme durumunu etkilemektedir.

Öğrenme olayını gerçekleştirmede kullanılacak materyallerde şu özellikler aranır:

- 1) Konunun amacına uygunluk
- 2) Materyallerin doğruluğu
- 3) Materyallerin öğrenci düzeyine uygunluğu
- 4) Materyallerin çekiciliği
- 5) Materyallerin kullanışlı ve dayanıklı olması
- 6) Materyallerin sadeliği (Demirel & Altun, 2014, s.36).

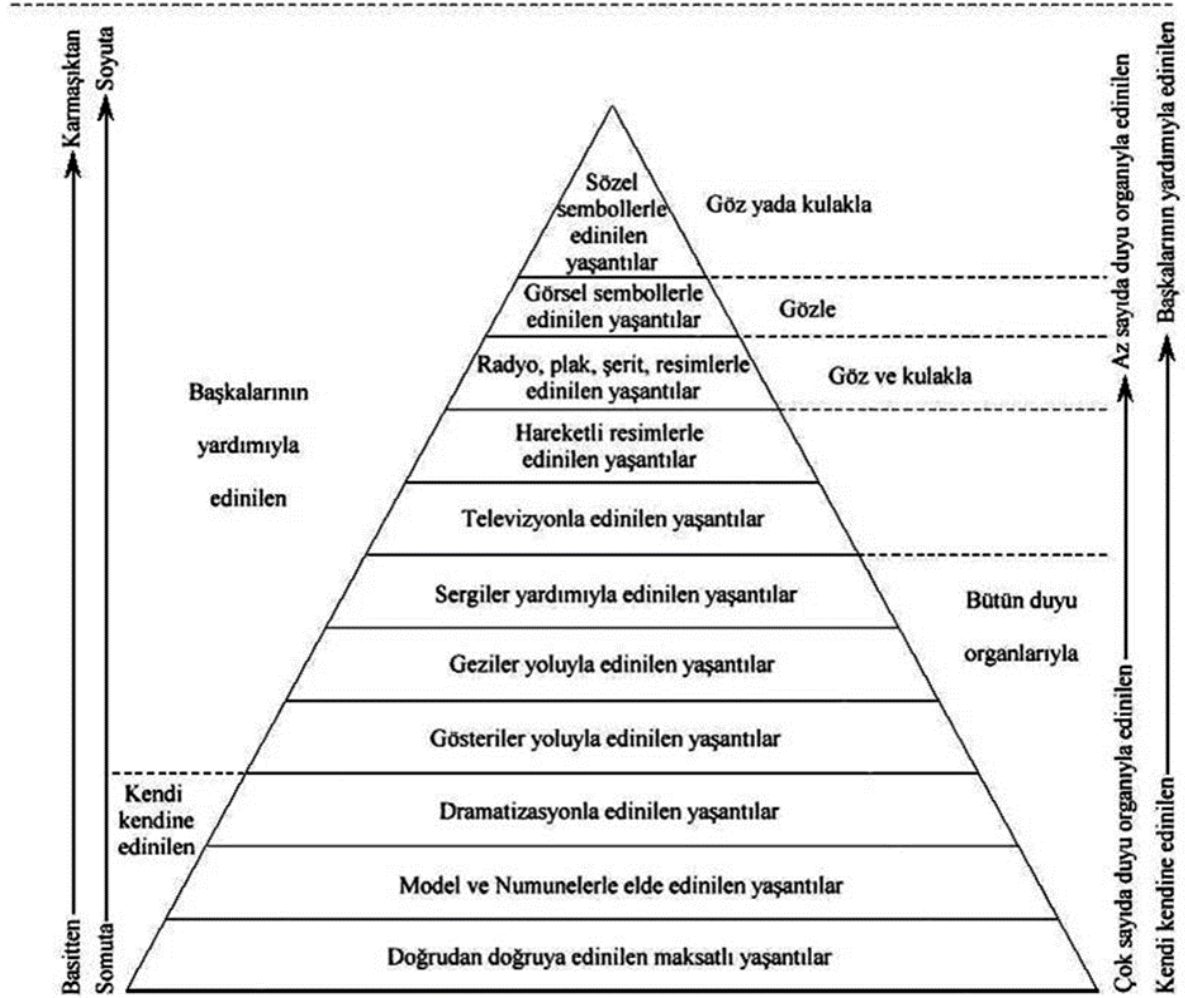
Kısıtlamalar:

Öğretim materyallerinin seçimini etkileyen en önemli etmenlerden birisi de birçok alandaki kısıtlamalardır. Öğretim için ayrılan zaman, bütçe, eğitim ortamı, materyal kullanımı hakkında bilgi yetersizliği, beceri eksikliği ve sınıf mevcudunun kalabalık olması gibi nedenler materyal seçimini etkilemektedir. Öğretim için ayrılan zamanın kısıtlı olması materyal kullanılmasını etkilemekte veya amaca uygun kullanımı engellemektedir (Demirel & Altun, 2015).

Materyal Çeşitleri

Bir öğretim etkinliği planlanırken, bu etkinlikle öğrencilere kazandırılacak hedef ve davranışların hangi öğrenme ortamında kazandırılacağı ve öğrenme ortamının nasıl düzenleneceğinin belirtilmesi çok önemlidir (Seferoğlu, 2015, s.20). Bu amaçla kullanılacak öğretim materyalleri de farklılık gösterecektir. Farklı öğretim materyallerinin

öğretim ortamındaki işlevleri ve önemi Edgar Dale (1969) tarafından oluşturulan yaşantı konisinde gösterilmektedir.



Şekil 2. Dale Yaşantı Konisi, Dale'den aktaran Yelken, T., 2015, *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, s.120.

Öğretim materyallerinin teknolojiye yakınlık esas alınarak sınıflandırılması aşağıdaki tabloda ayrıntılı olarak verilmiştir:

Tablo 3

Öğretim Materyallerinin Sınıflandırılması

Kitaplar	Ders Kitabı Öğretmen Kitabı Alıştırma Kitabı	Bilgiyi duyurmak, aktarmak, yorumlamak, korumak amacıyla kullanılır. Bireysel öğrenmeye elverişlidir. Başka araçlarla birlikte kullanılabilir. Belli bir konuda herkesin anlayabileceği ortak bilgi kaynağıdır.
Yazı ve Gösterim Tahtaları	Kara Tahta Etkileşimli Tahta Pazen Tahta Manyetik Tahta	Sunulan konunun ana hatlarını özet şeklinde vermede Yeni kelime veya terimleri sunmada Bir süreç ya da yöntemin basamaklarını sıralamada Grup projelerinin planlanmasında Soruları ve cevapları yazmada ve daha pek çok sunumu yapmada kullanılır.
Gerçek Eşyalar ve Modeller	Basitleştirilmiş Modeller Büyütülmüş Modeller Küçültülmüş Modeller	Karmaşık yapıları basit ve anlaşılır hale getiren Öğrenilenlerin genellenmesini kolaylaştıran Kullanımları ve taşınmaları kolay olan Hem bireysel hem grupta öğretimde kullanılabilen Zaman ve uzaklık yönünden ulaşılamayan araç, cisim, olay ve olguların incelenebilmesini sağlayan ve özellikle ilköğretim öğretmenlerinin en çok yararlandıkları materyallerdir.
Resimler	Düz Resimler Grafikler Karikatürler	Öğretmenin sözlerle anlatılması güç olan birçok durumu daha canlı olarak anlatılabileceği Gazetelerden, dergilerden, kitaplardan, seyahat acentelerinden, iş merkezlerinden, resmi dairelerden, ticari yayınevi ve dağıtıcılardan elde edebileceği Öğrencilerle hazırlayabileceği en sık kullanılan materyallerdendir.
Yansıtıcılar (Projektörler)	Tepegöz Slayt	Asetatlarla konuyla ilgili önemli kavramları vurgulamada Kavramlar arasındaki ilişkiyi etkin ve somut bir şekilde göstermede Renkli ve görsel açıdan zengin unsurları göstererek bilgilerin kolay öğrenilmesini sağlamada yararlanılan materyallerdir Öğrenilen bilgilerin hafızalara kodlanmasında Her öğretim kademesinde ve her konunun öğretiminde bireysel ve grupta öğretimde kullanılabilen Yansıtma zamanı, öğrencilerin algılama hızına ve öğretmenin kullandığı yöntem/tekniklere göre ayarlanabilen ve istenildiği şekilde tekrar düzenlenebilen öğretim materyalleridir.

Görsel Materyaller

İşitsel Materyaller	Radyo	Geçmişten günümüze bilgileri aktarma amacıyla kullanılmıştır. Geçmişte eğitim amaçlı daha çok kullanılmasına karşın günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha çok eğlence amaçlı kullanılmaktadır.
	CD	Bilgileri depolama ve istenildiğinde geri çağırarak deneyimlemeyi sağlar. Maliyet olarak düşüktür.
Görsel-İşitsel Materyaller	Videolar	Öğrenmeyi zaman ve mekana bağlı olmaktan kurtarır. Hareket, ses, renk boyutlarıyla öğrenmeyi kolaylaştırır. Sınıf dışı olgu ve olayları sınıf içine getirir.
	Kuklalar	Dersin başında dikkat çekmede ya da dersin ilerleyen aşamalarında zenginleştirici olarak kullanmada önemli bir yer tutar. Hazırlanması çokucuzdur.
Teknoloji Destekli Materyaller	Bilgisayar PC Tablet Özel Ders Yazılımları İnternet	Bilgisayar yönetimli öğretim; bilgisayar sisteminin öğretimi planlama, düzenleme ve programlama, öğrenmeleri ölçme, öğrencilerle ilgili verileri kaydetme ve öğrenme verileri üzerinde istatistiksel analizler yapma gibi öğretim etkinliklerini yönetmek için kullanılmasıdır. Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır.

Kaynak: Demirel, Ö., Altun, E., 2014, *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, s.68; Seferoğlu, S. S., 2015, *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, s.65; Yalın, H., 2015, *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, s.123.

Materyaller sınıflandırılırken genellikle yukarıda yer alan teknolojiye yakınlık kriterleri göz önünde bulundurulmaları değerlendirilir. Ancak bu sınıflamanın dışında da sınıflamalar mevcuttur.

Materyaller öğrencilerin zihinlerinde yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bir köprü kurar. Daha çok soyut yapılardan oluşan matematik dünyasının terimlerini semboller haline getirerek öğrencilerin eski bilgilerinin üzerine yeni bir yapı inşa ederler (Trespacios, 2008). Yaşadığımız dünya, somut modeller, matematik dünyası ve tahminler arasında sürekli bir döngüsel süreç bulunmaktadır. Öğrenciler gerçek dünyada karşılaştıkları herhangi bir problemi örnekleme ile kontrol edebilecekleri somut bir model haline getirir. Bu somut modeli semboller yardımıyla matematik dünyasına sokar orada yine hesaplamalar yaparak tahminler yürütür. En son olarak ise çözümü kontrol ederek tekrar gerçek dünyada kullanmaya başlar (Trespacios, 2008). Bu durumda materyaller hem gerçek dünyadan somut modellere geçişte hem de somut modellerden matematik dünyasına geçişte kullanılacaklardır. Bu durumda iki farklı sınıf materyal grubundan söz edilebilir. İlk grup günlük yaşam içerisinde beş duyu organımızdan herhangi biri hissedilebilirken diğer ikinci grup materyaller ise takım hesaplamalar ile insan zihninde gerçekleştirilen sembolleştirilmiştir. Bu durumda materyaller iki başlık altında sınıflandırılabilir. Bunlar,

a.Somut-Fiziksel-Üç Boyutlu Materyaller

b.Sanal Materyaller

Somut materyaller ise kullanım biçimlerine ve duyu organlarına hitap şekillerine göre gibi birçok farklı açıdan sınıflandırılabilirler. Ancak materyallerin teknolojiye yakınlık açısından sınıflandırılması en güncel olanıdır.

Tüm bu sınıflamaların dışında yurt dışında bu anlamda yapılan çalışmalar incelendiğinde bizim öğretim materyali olarak isimlendirdiğimiz tüm materyalleri ‘manipulatives’ başlığı altında topladıkları görülmektedir. Trespacios (2008) araştırmasında, “manipulative materials” şeklinde isimlendirdiği materyalleri eğer amacına uygun olarak kullanıldığında farklı boyutlarda mesajlar iletebiliyorsa, farklı bakış açılarına imkân sağlayabiliyorsa ve farklı alanlarda kullanılabiliriyorsa bu tür materyaller kontrol edilebilir materyaller olarak tanımlamıştır. Buradan hareketle manipülatif materyaller, öğrenciler tarafından dokunulabilir ve hareket ettirilebilir, birden çok duyuya hitap edebilen, matematiksel

kavramları içeren somut modellerdir (Heddens, 2005).Bu durumda gerek duyulması halinde öğretmen tarafından farklı bir şekilde farklı bir alanda kullanılamıyorsa, tek bir boyut ile öğrenmeyi gerektiriyorsa, her bir öğrenciye kendi özgür öğrenme stiline göre öğrenme yaşantıları sağlayamıyorsa kontrol edilebilen bir materyal değildir. Bu durum ülkemizde ‘manipülatifler’ şeklinde çevrilerek kullanılmaktadır (Kuruş, 2011). ‘Manipulate’ “oynama yapmak, idare etmek” anlamına gelmektedir. Manipülatif kelimesi ise manipüle edilebilen anlamındaki “manipulative” kelimesinden çevrilmiştir.

Yurt dışı kaynaklı literatür incelendiğinde manipülatiflerin iki başlık altında incelendiği görülmektedir. Bunlar;

1. Gerçek Manipülatifler: 3 boyutlu, fiziksel somut materyallerdir.
2. Sanal Manipülatifler: Bilgisayar ve internet üzerinden kullanılabilen klasik sunum vb. programları içeren materyaller ya da eğitim araçlarıdır.İnternet üzerinden Java destekli manipüle edilebilir uygulamalar sunan internet siteleri ya da bu siteler vasıtasıyla bilgisayara yüklenebilen bilgisayar programlarıdır. (NCTM Illuminations, SAMAP, EBA gibi) (Trespacios, 2008).

Materyali Değerlendirme

Ölçme, belli bir nesnenin belli bir özelliğe sahip olup olmadığının, sahipse sahip oluş derecesinin gözlenip, gözlem sonuçlarının özellikle sayısal sembollerle ifade edilmesidir (Turgut, 1977, s.2). Ölçüt, bir ölçme sonucunun değer yargısına varmak amacıyla karşılaştırıldığı kriterdir. Bir başka deyişle, bir nesnenin gözlenip ölçülebilen her bir niteliğidir (Sönmez, 2001, s.54). Değerlendirme, ölçme kavramı ile beraber açıklanırken ‘ölçme sonuçlarını bir ölçüte vurarak bir değer yargısına varma işi’ olarak ifade edilir. Öğrenme-öğretme sürecinde materyallerin seçimi, hazırlanması, kullanılması ve buna bağlı olarak değerlendirilerek geliştirilmesi beklenir. Bu amaçla Heinich ve arkadaşları (2002) tarafından sırasıyla aşağıdaki değerlendirme formları geliştirilmiştir.

- 1) Yazılı materyallerin değerlendirilmesi
- 2) Görsel tasarımın değerlendirilmesi
- 3) Görsel materyallerin değerlendirilmesi
- 4) İşitsel materyallerin değerlendirilmesi

- 5) Video materyallerinin değerlendirilmesi
- 6) Bilgisayar yazılımlarını değerlendirme
- 7) Multimedyanın değerlendirilmesi
- 8) Modellerin değerlendirilmesi
- 9) Bilgisayar donanımı kontrol listesi (Heinich ve arkadaşlarından aktaran Yelken, 2015, s.276).

Matematik Eğitiminde Materyalin Yeri ve Önemi

Materyallerin eğitim-öğretim ortamlarında kullanımı öğrencilerin yeni bir yapıyı kavramasında kullanılan yenilikçi bir yaklaşımdır (Dennis, 2011). Dünya üzerinde bir çok matematikçi, öğrencilerin materyaller ile öğrenme deneyimi yaşadıklarında daha iyi öğrenmelerin ortaya çıkacağına inanmaktadır (Munger, 2007). Bu şekilde dersler öğrencilere daha eğlenceli hale gelecek, öğrencilerin kavramlarla daha çok ilişki kurmasını sağlayarak soyut ve somut kavramlar arasındaki boşluğu doldurabilecektir (Shaw, 2016). Genel anlamda materyallerin öğretme-öğrenme ortamlarında kullanılması;

- Çoklu öğrenme ortamı sağlar.
- Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olurlar.
- Dikkat çekerler.
- Hatırlamayı kolaylaştırırlar.
- Soyut şeyleri somutlaştırırlar.
- Zamandan tasarruf sağlarlar.
- Güvenli gözlem yapma imkanı sağlarlar.
- Farklı zamanlarda birbirleriyle tutarlı içeriğin sunulmasını sağlarlar.
- Tekrar tekrar kullanılabilirler.
- İçeriği basitleştirerek anlaşılmasını kolaylaştırırlar (Yalın, 2015, s.85).

Materyaller soyut matematik kavramlarını temsil etmek için tasarlanmış, öğrencilerin çeşitli duyularını harekete geçiren, görsel ve hareket ettirilebilen nesnelere (Moyer, 2001). Öğretim materyalleri, öğretme ortamlarında görev alanların soyut kavramları

somutlaştırmak ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için kullanılan araçlardır (Bozkurt & Akalın, 2010; Moyer, 2001). Öğretim materyalleri destekli eğitim süreçleri öğrencilere açık ve araştırıcı ortamlar hazırlar, serbest çalışma imkânı sağlar (Arslan, 2003; Baki, Kösa, & Berigel, 2007; Bedir, 2005; Birgin & Tutak, 2006; Gürbüz, 2007; Güven & Karataş, 2005; İnan, 2006; Noss & Baki, 1996; Tabuk, 2003;). Öğrencilere birçok öğretmenin göremediği çok karışık fikirlerin keşfedilmesi için imkânlar hazırlar (Dede & Argün, 2003).

Öğrenme ortamlarında öğretim materyallerinin kullanımı; öğrenciyi merkeze almakta, daha zengin öğrenme fırsatları sunmakta, matematik yapmayı ve sevmeyi sağlamakta, matematik öğretimini eğlenceli hale getirmekte, matematiğin yazılmasına ve tartışılmasına fırsat vermektedir. Etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilebilmesi için kullanılacak en uygun yollardan biri materyal destekli öğretimdir; çünkü materyal kullanımı algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi kalıcı öğrenmeyi de sağlamaktadır (Cameron & Bennett, 2010; Tezer, 2008).

Somut materyaller bireyin dokunabileceği, hissedebileceği, elinde tutabileceği ve hareket ettirebileceği nesnelere (Reys, 1971). Somut materyaller matematiksel bir kavramı sunmak veya güçlendirmek için öğrenciler tarafından dokunulup hareket ettirilebilen nesnelere olarak adlandırılır (Hartshorn & Boren, 1990). Somut matematik materyalleri, matematiksel düşünmenin bilinçli veya bilinçsiz olarak duyuşal şekilde işlenmesini sağlayan bir nesnedir. (Domino, 2010).

Somut materyaller üç grupta incelenmektedirler. Bunlar;

- 1) Boncuk, düğme, bozuk para, dondurma sapı gibi günlük hayattan nesnelere şeklinde olabilir.
- 2) Bozyap (Puzzle), Lego gibi öncelikli olarak başka amaçlara hizmet eden ama eğitimsel uygulamalarda kullanılması muhtemel olan ticari amaçlı nesnelere olabilir.
- 3) Onluk Taban Blokları, Kesir Takımı, Geometri Tahtası, Örüntü Blokları, Tangram ve Birim Küpler gibi matematik öğretiminde kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış nesnelere olabilir (Spikell, 1993).

Soyut olarak bilinen matematik dersinin öğretiminde somut materyallerin kullanılması, bazı kavramların, teoremlerin ve işlemlerin somut olarak ifade edilmesini sağlayarak, matematiğin öğrenciler için anlamlı hale gelmesine yardımcı olmaları; öğrencilerin

öğrendiklerini hissetmelerini sağlayacak ortamın oluşturulmasına katkıda bulunmaları ve öğrencinin matematiğe yönelik olumlu tutum kazanmalarını sağlayabilmektedir (MEB, 2009). Buna ek olarak öğrencilerin problem çözme etkinliklerinde çözüm sürecinde daha doğru adımları anlayarak atmalarını sağlar (Thompson, Baran, & Chuang, 2010). O halde matematik derslerinde öğrencilerde daha derin anlamalar oluşturabilmek amacıyla somut materyallerden yardım almakta fayda vardır. Somut materyal kullanımı, öğrencileri kendi kendilerine düşünmeleri için cesaretlendirir, öğrencilere problem çözmek için çeşitli fırsatlar sunar, öğrencilerin kendilerine olan güvenleri artırır ve onlara kendi kararlarını verebilme olanağı sağlar. Ayrıca, somut materyaller öğrencilere akranlarıyla birlikte görüş açılarını zenginleştirme fırsatları sunar (Brecht, 2000; Kamii & Lewis, 1990; Özdemir, 2008; Williams & Kamii, 1986). Somut materyaller öğrenci açısından konunun daha kolay öğrenilmesini sağladığı gibi, öğretmenler açısından da öğretimi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca eğitim yaşantılarını zenginleştirmekte, konuya derinlik sağlamaktadır. Somut materyal kullanımı, etkili bir eğitim öğretim ortamı hazırlayarak ve öğrencilerin öngörülen hedeflere daha kolay ulaşmalarını sağlayarak, programın başarıya ulaşmasında önemli rol oynar (Çelik, 2007).

Somut materyallerin amaca hizmet edebilmesinde etkili olan en önemli faktör, eğitimin uygulayıcısı olan öğretmenlerdir. Öğretmenlerin matematik eğitiminde kullanılacak somut materyaller hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarının yanı sıra, onların bu materyalleri etkili bir şekilde kullanma açısından kendilerini yeterli de hissetmeleri son derece önemlidir. ‘Öğretmen yeterlik algısı’ olarak adlandırılan ve “öğrenme zorluğu çeken veya motivasyonu düşük öğrencilerde dahi hedeflenen öğrenmeyi ve derse katılımı sağlama konusunda öğretmenin kendi kapasitesine ilişkin değerlendirmesi” (Tschannen-Moran & Hoy, 2001) şeklinde tanımlanan bu özellik, öğretmenlerin verecekleri eğitimi doğrudan etkilemektedir.

Geçmişten günümüze insanoğlu matematiksel problemlerin üstesinden gelebilmek amacıyla çeşitli somut nesnelere yardım almıştır. İlk insanlar sayıları göstermek için parmakları, kemikleri, deri kayış veya halatlardaki düğümleri, kemik veya çubuklardaki çentikleri kullanmışlardır. Daha sonra bambu (Hint Kamışı)’dan yapılmış çubukları, fil dişini veya demiri hesap yapmada kullanmışlardır. Bunlar abaküsler veya teller üzerinde hareket edebilen işaretçileri ile yapılan katı hesaplama çerçeveleri ile yer değiştirmiştir (Boyer & Merzbach, 1991, s.55).

Eğitim teknolojisindeki yeni gelişmeler öğretim materyallerine de yansımış, nitelik ve nicelik olarak daha da gelişen öğretim materyallerinin kullanımı, öğretime, öğrenciye, dersin işlenişine ve eğitimin genel ve özel hedeflerine ulaşma bakımından bir çok faydayı da beraberinde getirmiştir (Akbayır, 2016).

Zaman içerisinde teknoloji alanında oluşan ilerlemelerin bir neticesi olarak matematik eğitiminde bilgisayar, internet gibi sanal öğrenme ortamlarının kullanılmasını gündeme getirmiştir (Moyer vd., 2002). Buradan hareketle sanal manipülatif, matematiksel bilgiyi inşa etmek için kullanılan hareketli nesnelerin interaktif, web tabanlı görsel formları” olarak tanımlanmaktadır(Moyer, Bolyard, & Spikell, 2002). Gerçek yaşamda kullanılan somut materyallerin değiştirilemez özelliklerini değiştirilebilir kılan sanal manipülatifler öğrencilerin çalışmalarını kaydedebilmesine de imkan sağlamaktadır (Suh, Moyer, & Heo, 2005).

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojileri büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretime için yeni fırsatlar oluşurmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; öğretim yazılımlarının hem niteliği hem de niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır. Örneğin; dinamik geometri yazılımları sayesinde öğrenciler geometrik çizimler oluşturabilmekte ya da öğretmen hazırladığı dinamik geometrik Şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir. Öte yandan internet üzerinde, öğretmenlerin yararlanabileceği kaynaklar da her geçen gün artmakta, Türkçe ve diğer dillerdeki çeşitli ders planlarına ve sınıfta kullanılabilecek etkileşimli uygulamalara erişilebilmektedir (MEB, 2013, s.X).

Faydalı bir sanal manipülatifte bulunması gereken özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir. Bunlar:

- kolay uygulanabilen değiştirme, tekrarlama ve geri alma özelliklerinin bulunması
- yapılan işlemlerin tekrar izlenebilmesi için kayıt edilebilmesi
- farklı temsiller (örneğin resimlerden sembollere) arasındaki bağlantıların kolay sağlanması ve
- öğrenciler ve öğretmenlere kendi sorularını oluşturma ve cevaplama imkanı sağlamasıdır (Clements & McMillen, 1996).

Öğretim materyalleri “ bilginin öğrenene ulaştırılabileceği farklı yollar ve ortamlar” olarak tanımlanabilir (Heinich, Molenda, & Russell, 1993). Ülkemizde matematik öğretim

programının güncellenmesi ile birlikte matematik eğitiminde materyal kullanımı giderek daha çok önem kazanmaktadır. Matematik dersi açısından materyal, soyut matematik kavramlarını temsil etmek için tasarlanmış, öğrencilerin çeşitli duyularını harekete geçiren, görsel ve hareket ettirilebilen nesnedir (Moyer, 2001). Materyal kullanımını destekleyen teoriler, mantıksal-matematiksel bilgilerin bireylerin zihinlerinde ilişkilendirmeler (benzerlik, farklılık, azlık, çokluk vb.) yoluyla daha kolay yapılandığını belirtmişlerdir. Bu bilgi çeşidi dış dünyanın gözlemlenerek elde edildiği fiziksel bilgilerden (bir nesnenin rengi, ağırlığı vb.) farklıdır. Örneğin, farklı renklere sahip iki kalemin renkleri hakkındaki bilgi fiziksel bilgiyi oluştururken, bu iki kalem arasındaki farklılık bilgisi, renklerinin zihinde karşılaştırılması ile elde edilen mantıksal-matematiksel bir bilgidir (Bozkurt & Akalın, 2010). Eğitimde materyal kullanımını destekleyen teorik çerçevenin yapılandırılmasında Jean Piaget, Jerome Bruner ve Zoltan Dienes' in çok değerli katkıları olmuştur. Bu üç ismin materyal kullanımı yönünde kurdukları teorik çatı sırasıyla incelenecektir.

Jean Piaget

Piaget'e göre bireyler bilgiyi öğrenmede pasif alıcı değillerdir. Aksine aktif bir şekilde sürece katılarak, bilgileri zihinlerinde tekrar yapılandırarak öğrenmeyi gerçekleştirirler. Piaget'e göre gelişim, kalıtım ve çevrenin etkileşiminin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Piaget'e göre bilişsel anlamda gelişim dönemleri dört basamakta incelenmektedir. Bunlar; duyuşal hareket dönemi (sensory-motor /0-2 yaş), işlem öncesi dönem (2-7 yaş), somut işlemler dönemi (7-12 yaş), soyut işlemler dönemi (12 yaş üstü) şeklindedir. Duyuşal-hareket dönem adını bebeğin sahip olduğu duyu organlarından kol ve bacaklarını, başını hareket ettirmesinden alır. Duyuşal-motor dönemde; bebek kendini dış dünyadan ayrı bir varlık olarak algılayamaz bu nedenle kendi dışındaki nesnelere deviniminden habersizdir (Yapıcı & Yapıcı, 2006). Bu dönemde çocuklar isteklerini basit baş, el, kol hareketleri ile ifade ederler. İşlem öncesi dönemde, çocuklar "ben" merkezlidirler. Henüz kendilerinin algıları dışında bir bakış açısı olduğunu anlayamazlar. Çocuk kendisini evrenin merkezinde görür. (Yapıcı & Yapıcı, 2006). Bu dönemde nesnelere numaralandırabilirler ancak uzunluk gibi kavramları anlayamazlar. Somut işlemler döneminde, çocuklar sayı kavramlarını, ilişkileri, süreçleri ve benzerlerini geliştirir. Zihinsel olarak problemleri düşünme yeteneğini geliştirir, ama soyut değil her zaman somut objeler ifadesinde

düşünürler. Onlar büyük ölçüde kuralları anlama yeteneğini geliştirirler (Selçuk, 2007, s.82). Bu dönemde çocukların karşılaştıkları problemlerin çözülmesi somut nesnelere ve problemleri somutlaştırarak daha olanaklı hale gelir. Çocuk bütünü, parçalarının birbirinin yerine geçişini ve birbirine nasıl uyduğunu görebilir. Aynı zamanda o miktarların biçimleri değiştiği halde nasıl aynı kaldıklarını görebilir. Örneğin, yığın halinde bir çamurun ip gibi yuvarlandığında da miktarında değişiklik olmadığını bilir (Yapıcı & Yapıcı, 2006). Soyut işlemler döneminde, çocuk ergenlik döneminde olduğu için kendi düşüncelerinin ve söylediklerinin en doğru olduğunu, herkesin kendisiyle uğraştığını ve onu takip ettiğini, kimseye yaranamadığını düşünür. Bu dönem, çocuğun yetişkin gibi problem çözdüğü ya da yeni karşılaşılan durumlarda yetişkine eş değer kararlar aldığı anlamına gelmez. Bu, tam olarak, onun yetişkine benzer bir düşünme sürecine girdiğini ifade eder (Ceyhan, 2002, s.66).

Piaget'e (1971) göre fiziksel bilgiler gözleme veya deneye dayalı soyutlamalarla oluşturulurken, mantıksal-matematiksel bilgiler düşünmeye dayalı soyutlamalarla yapılandırılabilir. Piaget geleneksel matematik eğitiminde olduğu gibi kavramların sadece zihinden zihine transfer edilebilen bir takım kurallar olarak sunulmasından öte eğitimin, çocuk ve yetişkinin bireysel olarak yapılandırmasını sağlayacak sistemlerin kurulması gerektiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda, matematiğin eylem ve işlemler içerdiğini; bu yüzden matematiği anlamının eylemlerle başlaması gerektiğini ifade ederek, bu sürecin anasınıfında uzunluk, yüzey, sayı vb. ile ilgili somut uygulamalarla başlaması ve sonra ortaokullarda fiziksel deneylere ilerletilmesi şeklinde olmasının gerekliliğini vurgulamıştır (Domino, 2010).

Piaget öğrenmenin gerçekleşebilmesi için çocukların somut nesnelere ve şekillerle birçok deneyimlere ihtiyaçları olduğunu ileri sürer. Piaget'in bulguları matematiğin öğretilmesinde somut materyal kullanımını savunan birçok eğitimcinin bulgularıyla desteklenmektedir, çünkü somut öğrenme nesnelere somut ve soyut kavramlar arasında köprü oluşturmaya yardım ederek soyut kavramların öğrenilmesini sağlarlar (Clements, 1999). Kennedy (1986) manipülatif materyallerin Piaget'in bilişsel kuramındaki dört düzeyde de öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmektedir.

Jerome Bruner

Bruner öğrenmenin bir ürün olarak değil, bir süreç olarak değerlendirilmesi gerektiği görüşünü savunmaktadır. Öğretmenin rolünün hazır bilgiyi öğrenciye sunmak yerine, bunu kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturarak, bilgiyi keşfetmesinde rehberlik etmek olduğunu belirtmektedir (Aydın, 2001, s.185; Senemoğlu, 2001, s.458). Bruner'in öğrenme teorisi temelde dört adımdan oluşmaktadır. Bunlar; motivasyon, yapılandırma, sıralama ve pekiştirme şeklindedir. Motivasyon; öğrenmeye karşı ilgi ve merak uyandırmak; yapı; öğrenenin bilgiyi en iyi şekilde özümseyebileceği bir bilgi yapısı ve seviyesi; sıralama; materyali sunmak için mümkün olan en iyi yolları bulmak; pekiştirme; güdüleme için ödül ve cezalardan en iyi şekilde yararlanmak. Basitleştirme, yeni öneriler üretme ve bilginin ustalıklı idaresi, yeni bilgilerin inşası için en iyi yöntemlerdendir (Şirin, 2008). Bruner, öğrencilere kazandırılması düşünülen yeni bir kavramın sunulmasında üç aşamanın yer alması gerektiğini savunmuştur. Bunlar somut materyal kullanma, grafiklerle gösterme ve sembollerle göstermedir. Bunun için hazırlanacak eğitim ortamında ve kullanılacak materyal seçiminde, somut materyaller, grafik ve şemalar ve son olarak sembollerin kullanımına yer verilmelidir. Bruner "buluş yoluyla öğrenme" üzerinde durmuş ve buluşla öğrenmenin zihinde tutmayı ve transferi kolaylaştırdığını, öğrenmeyi güdülediğini savunmuştur (Altun, 1998, s.21). Matematik eğitiminde buluş yolu çok sık kullanılmaktadır. Bu sayede öğretmen bilgiyi öğrencilere direkt olarak vermekten ziyade bilgiye erişme yollarını göstermektedir. Böylece öğrenciler kavram ve ilkeleri kendi etkinlikleri ile öğreneceklerdir (Altun, 1998, s.21). Bruner öğrencilerin matematiksel kavramları anlamaları için öncelikle manipüle edebilecekleri nesnelere çalışmalarını gerektiğine inanmıştır (Gallenstein, 2003, s.88). Bu anlamda öğretmenlerin de kendilerini bu doğrultuda geliştirmelerinin gerekliliği açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Zoltan Dienes

Dienes öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımını savunmaktadır. Dienes'e göre matematik öğrenmenin 4 ana kuralı vardır. Bunlar; Dinamiklik İlkesi, Algısal-Görsel Değişkenlik İlkesi, Matematiksel Değişkenlik İlkesi ve İnşa Edicilik (Yapılandırıcılık) İlkesidir.

Dinamiklik İlkesi

Dinamiklik İlkesi' ne göre yeni bir kavramın gerçek bir şekilde anlaşılması üç aşamalı bir süreçte gerçekleşmektedir. Bu aşamalar; oyun aşaması (az-yapılandırılmış etkinlik aşaması), kavrama uygun yapılandırılmış etkinlik aşaması ve kavrama ulaşma aşamasıdır. Öğrenciler kavramla ilk olarak az-yapılandırılmış, onların dikkatlerini çekebilecek oyuna yakın etkinliklerle tanışır. Bu sayede çocukta merak oluşacaktır. Ancak buradaki oyun genel anlamı ile karıştırılmamalıdır. Oyundan kasıt çocukların günlük yaşantılarından, dikkatlerini çekebilecek, aktif biçimde sürece dahil olabilecekleri az-yapılandırılmış etkinlikler kast edilmektedir. Bir diğer aşama olan kavrama uygun yapılandırılmış etkinlik aşamasında ise çocukların bir önceki aşamada dikkatlerini çeken durumu bir problem çerçevesinde inceleme ve matematiksel anlamda irdelemeleri sağlanır. Bu sayede hedeflenen kavrama doğru yol alınmaya çalışılır. Son aşamada ise birinci ve ikinci aşamalar birlikte ele alınarak genellemeler gerçekleştirilir ve kavrama ulaşılır (Olkun, 2014, s.10).

Algısal-Görsel Değişkenlik İlkesi

Algısal-Görsel Değişkenlik İlkesine göre çocuklarda bir kavramın öğrenilmesinde birden fazla model kullanılmasının kavramsal anlamayı üst düzeylere çıkaracağını temel alır. Bundan aynı etkinliğin tekrar tekrar yinelenmesi kastedilmemektedir. Öğrencilere aynı kavram farklı yollar, modeller ve koşullarla ama benzer yapıda yaşatılırsa, öğrenci kavramın bir modele bağlı olmadığını görür ve bu yaşantılardan ortak olan özellikleri soyutlar (matematiksel soyutlama) (Kılıç, 2007). Öğrenci aynı kavramı farklı modeller kullanarak soyutlamalıdır. Öğrencilere aynı kavramı farklı yollarla ve farklı koşullarda fakat benzer yapıda yaşatırsak, öğrenci kavramın bir fiziksel modele bağlı olmadığını görür ve bu yaşantılardan ortak olan özellikleri soyutlar (Olkun, 2014, s.10).

Matematiksel Değişkenlik İlkesi

Bu ilkeye göre matematiksel kavramların soyutlanması sürecinde, ilgili değişkenler sabit tutulurken ilgisiz değişkenlerin değiştirilmesi ile kavram sağlamlaştırılabilir. Örneğin paralelkenar kavramını öğretilirken, şeklin esas özellikleri korunup, açılarının büyüklüğü, kenarların uzunluğu gibi bazı özellikleri değiştirildiğinde kenarların paralelligi korunur. Bu

sayede öğrenci “paralelkenar, kenarları paralel olan dörtkenarlı şekildir” tanımına ulaşabilir (Olkun, 2014, s.13).

İnşa Edicilik (Yapılandırıcılık) İlkesi

Dienes insanların düşünme biçimlerini ikiye ayırmaktadır. Bunlar; inşa edici ve analitik düşünenlerdir. Ancak öğrenciler bir kavramı inşa etmeden problem çözme gibi durumları içeren daha üst becerilere geçemeyeceklerdir. Bu nedenle matematik öğretiminde inşa edicilik önemli bir yer tutmaktadır.

Bu kuramlar ayrı ayrı incelendiklerinde öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde öğretim tasarımları ve kullanılan materyallerin etkisinin ifade edildiği göze çarpmaktadır. Bununla birlikte bireylerin yeni bir kavramı öğrenirken günlük yaşantılarından yola çıkarak materyaller yardımıyla daha derin öğrenmeler gerçekleştirebilecekleri ifade edilmektedir. Bu durumda sanal manipülatifler ve somut materyallerin öğretim tasarımı sürecine katılmasıyla öğrencilerin aktif olarak öğrenmeye katılmasının gerekliliği oldukça önem arz etmektedir (Fennema, 1972).

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Entegrasyonu

Bilgi, insan zekasının çalışması sonucu ortaya çıkan üründür. Teknoloji de bilimsel ya da diğer sistematik bilgilerin pratik alanlara ve sistemli bir şekilde uygulanmasıdır (Galbraith, 1967, s.12). Bir diğer deyişe insanoğlunun tasarlayarak ürettiği ya da uygulamaya koyduğu faydalı, faydasız veya zararlı her türlü aletler ve araçlardır (EBA, 2016). İletişim, iki veya daha fazla insan arasında anlamları ortak kılma süreci olarak tanımlanabilir (Yalın, 2015, s.13). Bir diğer ifadeyle iki birim arasındaki mesaj alış verişidir (Demirel, Seferoğlu, & Yağcı, 2005, s.47). İletişim davranış değişikliği meydana getirmek üzere düşünce, bilgi, duygu, tutum ve becerilerin paylaşılması sürecidir (Ergin & Birol, 2000, s.31). Bu tanımlardan hareketle Bilgi ve İletişim (BİT), donanım (araç-gereç), yazılım (işletim sistemi, uygulamalar vb.) ve iletişim olanakları (yerel ağ, network omurgası ve geniş alan ağları, iletişim protokolleri vb.)'nın birleşimidir denilebilir (Berce, Lanfranco, & Vehovar, 2008). BİT sadece donanım ve teçhizata karşılık gelmez; ayrıca öğretmenler ve öğrencilerin belli bir seviyede sahip olmaları gereken beceri ve yeterlilikleri de kapsar (Zuppo, 2012). Entegrasyon ise parçaları bir bütün içerisinde bir araya getirme, yeni

ögelerin sisteme dahil edilmesi ya da uyumlu çalışmayı sağlamak üzere bir etkinlikteki çeşitli birimlerin koordinasyonunu sağlama işidir (Cornu'dan aktaran Demirarslan, 2005).

Eğitimde teknoloji entegrasyonu, sadece güncel teknolojilerin edinilmesini değil, aynı zamanda yönetsel, öğretimsel ve kurumsal anlamda çeşitli değişkenlerin de göz önünde bulundurulmasını gerektiren karmaşık ve çok boyutlu bir süreç özelliğindedir. Bir bağlamda teknolojinin öğretimle ilgili işlevlerin bir parçası haline getirilerek öğrenme sürecine dahil edilmesi şeklinde tanımlayarak hem öğrenci öğrenmelerinin artırılmasına hem de teknolojinin tüm sürecin bir parçası haline gelmesidir (ISTE, 2008). Bu anlamda, etkili bilgi ve iletişim teknolojileri entegrasyonu, öğretim programı ve pedagoji, öğretmen yeterlikleri, uzun dönemli finansman ve kurumsal hazıroluşluk gibi değişkenleri kapsayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Tinio, 2003, s.4; Van, Melle, Cimellara; & Shulha, 2003) .

Öğretmen Yeterlilikleri

Öğretmen yeterlilikleri öğretmenlerin 'öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumlar' olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2008, s.vii). Yabancı kaynaklarda kullanılan biçimi ile 'öğretmenlik mesleği standartları', öğretmenlerin mesleki özellikleri, bilgi, anlayış ve becerilerini kapsamaktadır (Türk Eğitim Derneği, 2009, s.6). Tarihsel süreç boyunca öğretmenlerin görev ve sorumlulukları eğitime yön veren yaklaşımlar doğrultusunda değişim göstermiştir. Bilgi çağında teknolojiyi kullanmak bir ayrıcalık değil, zorunluluk olmuştur. Toplumların gereksinim duyduğu birey nitelikleri değişmiştir. Öğretmenlerden de bilgi toplumu bireylerini yetiştirebilmeleri için derslerini teknoloji ile bütünleştirmeleri beklenmektedir (Gündüz & Odabaşı, 2004). Huberman (1984) öğretmenin görev ve sorumluluklarını aşağıdaki gibi ifade etmektedir:

- Disiplin sorunlarını çözer.
- Motivasyonu sağlar.
- Öğrencilerle iyi ilişkiler kurar.
- Ders programını hazırlar.
- Öğrencilerin çalışmaktan zevk alacakları materyalleri hazırlar.

- Öğretmenliğe yetenekli olduğunu hisseder.
- Velilerle işbirliği sağlar.
- Öğrencilerin öğrenme hızlarına göre açıklayıcıdır.
- Yöneticilerle iyi ilişkiler kurar.
- Başarısızlıkları kabullenir.
- Eleştirileri kabul eder.
- Değişik durumlarda etkili bir şekilde çalışabilir.

Bilgi çağında öğretmenlerin taşımaları gereken nitelikler aşağıdaki gibi sıralanmıştır (McNair & Galanouli, 2002):

- Bireysel yeterlilik: Özel bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarını kullanabilme.
- Konu yeterliliği: Öğretmenlerin kendi alanlarına eğitim teknolojilerini bütünleştirebilme yeterliliği.
- Öğretme yeterliliği: Eğitim teknolojilerini kullanarak dersi planlama, hazırlama, öğretme ve değerlendirme yeterliliği.

Öğretimde materyal kullanımını destekleyen kuramlar daha önce ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Materyallerin başarılı kullanımı üzerindeki en önemli etken onların kullanımında öğretmenin verdiği talimatların kalitesidir (Huetinck & Munshin, 2004, s.24). Bu anlamda öğrencinin öğrenmesi üzerinde çok önemli rolü olan öğretmenlerin tasarladıkları eğitim-öğretim ortamlarının çok iyi bir şekilde planlanması gerekmektedir. Materyal geliştirmeye yönelik olarak öğretmenlerde olması beklenen nitelikler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Öğretmen araçları iyi tanımalı ve nasıl kullanacağını bilmelidir.
- Öğretmen öğretimi tasarlama bilgisine sahip olmalıdır.
- Öğretmen materyal tasarlama ilkelerini iyi bilmeli ve kullanabilmelidir.
- Öğretmen öğrencilerin materyal oluşturmalarına da rehberlik edebilmelidir.
- Öğretmen materyal çeşitlerini bilmelidir.
- Öğretmen öğrenme ilkelerini bilmelidir.
- Öğretmen gelişim psikolojisini iyi bilerek öğrenenini tanımalıdır.

- Hedefler ve kazanımlar için uygun olan materyaller kullanılmalıdır.
- Öğretmen öğretim materyali hazırlama ilkelerini bilmeli ve ders materyali geliştirmede uygulamalıdır.
- Öğretmen öğrencilerin aile özelliklerini ve çevre koşullarını çok iyi incelemelidir.
- Öğretmen hoşgörülü ve sabırlı olmalıdır.
- Öğretmen materyal hazırlama ve öğrenenlere hazırlatma becerisine sahip olmalıdır.
- Öğretmen iletişim becerisine sahip olmalıdır (Yanpar, 2105).

Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımının matematik öğretimindeki yerinin ve öneminin bu kadar büyük olması halihazırda görev yapan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu bağlamda almış ya da alacak oldukları eğitim ile yakından ilişkilidir. Öğretmen yetiştirme programları öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretmenlik becerilerine entegre edebilmeleri için gerekli bilgiyi oluşturmalarında önemli rol oynamaktadır (Hofer & Grandgenett, 2012). Bu anlamda Eğitim Fakültelerinin yeniden yapılandırılması çerçevesinde 1998 yılında tüm öğretmen yetiştirme programlarına “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme” (ÖTMG) dersi zorunlu olarak konulmuştur. Çağdaş eğitimin bir gereksinimi olan teknoloji ile öğretme-öğrenme süreçlerini bütünleştirebilme becerisi, bu ders ile öğretmen adaylarına kazandırılmak istenmektedir (Gündüz & Odabaşı, 2004).

Eğitim Fakültelerinin yeniden yapılanması çerçevesinde tüm bölümlere zorunlu ders olarak konulan “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme” dersinin içeriği şu şekilde belirtilmiştir (Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK], 2003): Çeşitli öğretim teknolojilerinin özellikleri, öğretim sürecindeki yeri ve kullanımı, öğretim teknolojileri yoluyla öğretim materyallerinin (çalışma yaprakları, saydamlar, slaytlar, video, bilgisayar temelli ders materyali, vb.) geliştirilmesi ve çeşitli nitelikteki materyallerin değerlendirilmesi.

Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) tarafından hazırlanan ÖTMG dersinin içeriği incelendiğinde; öğretmen adaylarının bu dersi tamamladıktan sonra çeşitli öğretim teknolojilerinin özelliklerini (bunların birbirlerine göre yararları ve sınırlılıkları, kullanım alanları vb.) bilme ve bunları kullanabilme becerileri kazanmış olmaları gerekir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının derslerinde kullanmak üzere yeni öğretim materyalleri geliştirebilmeleri yada varolan materyallerin niteliklerini değerlendirebilmeleri yeterlilikleri de kazanmış olmaları beklenir.

Öğretmenlerin etkili öğretim materyalleri hazırlama yeterliliklerine sahip olabilmeleri için bunların öğretim ortamlarındaki işlevlerini, bunları hazırlarken dikkat edilmesi gereken ilkeleri ve yaygın kullanılan materyal türlerinin yarar ve sınırlılıkları ile bunların seçiminde ve kullanımında dikkat edilecek özellikleri de iyi bilmeleri gerekir. Öğretmen adaylarının bunları bilgi düzeyinde değil uygulama hatta değerlendirme düzeylerinde kazanmaları ilerde mesleki yaşantılarında materyal geliştirmelerinde onlara yardımcı olacaktır.

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu' nda; öğretmenlik mesleğinin bir 'ihtisas mesleği' olduğu, öğretmen adaylarında aranacak niteliklerin genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyondan oluştuğu ve bu alanlara ait niteliklerin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından saptanacağı hükme bağlanmıştır (MEB, 2006, s.42). Bu doğrultuda Öğretmen Yetiştirme Genel Müdürlüğü 2006 yılında 'Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri' ni belirlemiştir. "Öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için gerekli bilgi, beceri ve tutumlar" şeklinde tanımlanan "Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri" altı ana yeterlilik alanı, "Bu yeterlilikleri yerine getirebilmek için gerekli bilgi, beceri ve tutumlar" şeklinde tanımlanabilecek olan 31 alt yeterlilik ve "Yeterliliklerin gerçekleşip gerçekleşmediğinin kanıtı olabilecek gözlemlenebilir-ölçülebilir davranışlar" olarak tanımlanabilecek 233 performans göstergesi şeklinde belirlenmiştir (MEB, 2006, s.xi). Öğretmenler;

- Temel düzeyde, dersini yeterli kuramsal bilgi ile öğretim programı doğrultusunda uygular. Uygulamalarında öğrenme kaynaklarını, materyallerini, yöntem ve tekniklerini, öğrenme etkinliklerini kullanırken öğrenci ihtiyacının farkındadır. Meslektaşlarıyla paylaşımda bulunur, görüş alışverişi yapar ve gerektiği durumlarda destek olur.
- Orta düzeyde, öğrencilerin farklı eğitim ihtiyaçlarını ve öğrenme stillerini dikkate alarak gelişim düzeylerine göre öğretim stratejilerini çeşitlendirir. Uygulamalarında öğrenme kaynaklarını, materyallerini yöntem ve tekniklerini, öğrenme etkinliklerini öğrenci ihtiyacı doğrultusunda uyarlayarak kullanır. Öğrenci öğrenmesini geliştirici etkinliklerde okul toplumu ile işbirliği yapar.
- İleri düzeyde, bireyin, grubun veya sınıfın tamamının ihtiyacını karşılayacak şekilde olası tüm stratejilerin uygulanmasında örnek teşkil ederek meslektaşlarına liderlik/rehberlik eder. Öğretim stratejilerini (uygulamalarında kullandığı öğrenme kaynaklarını, materyallerini, yöntem ve tekniklerini, öğrenme etkinliklerini) ölçütler

doğrultusunda değerlendirir, geliştirir ve alana katkıda bulunur. Eğitim-öğretimi geliştirme çalışmalarını koordine eder (MEB, 2006, s. ix).

Söz konusu altı ana yeterlilik ve 31 alt yeterlilik aşağıdaki tabloda verilmiştir.



Tablo 4

Öğretmen Yeterlilikleri

Kişisel ve Mesleki Değerler-Mesleki Gelişim	Öğrencilere değer verme, anlama ve saygı gösterme Öğrencilerin öğrenebileceğine ve başaracağına inanma Ulusal ve evrensel değerlere önem verme Öz değerlendirme yapma Kişisel gelişimi sağlama Mesleki gelişmeleri izleme ve katkı sağlama Okulun iyileştirilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlama Mesleki yasaları izleme, görev ve sorumlulukları yerine getirme
Öğrenciyi Tanıma	Gelişim özelliklerini tanıma İlgi ve ihtiyaçları dikkate alma Öğrenciye değer verme Öğrenciye rehberlik etme
Öğrenme ve Öğretme Süreci	Dersi planlama Materyal hazırlama Öğrenme ortamlarını düzenleme Ders dışı etkinlikler düzenleme Bireysel farklılıkları dikkate alarak öğretimi çeşitlendirme Zaman yönetimi Davranış yönetimi
Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme	Ölçme ve değerlendirme yöntem ve tekniklerini belirleme Değişik ölçme tekniklerini kullanarak öğrencinin öğrenmelerini ölçme Verileri analiz ederek yorumlama, öğrencinin gelişimi ve öğrenmesi hakkında geri bildirim sağlama Sonuçlara göre öğretme-öğrenme sürecini gözden geçirme
Okul- Aile ve Toplum İlişkileri	Çevreyi tanıma Çevre olanaklarından yararlanma Okulu kültür merkezi durumuna getirme Aileyi tanıma ve ailelerle ilişkilerde tarafsızlık Aile katılımı ve işbirliği sağlama
Program ve İçerik Bilgisi	Türk Milli Eğitiminin Amaçları ve İlkeleri Özel alan öğretim programı bilgisi ve uygulama becerisi Özel alan öğretim programını izleme, değerlendirme ve geliştirme

Kaynak: Milli Eğitim Bakanlığı, 2006, *Öğrtmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri*, s.xi

Eğitim sürecinin en önemli öğelerinden biri öğretmendir. Öğretmen eğitimde hedeflenen öğrenmelerin gerçekleştirilmesinde en büyük yol göstericidir. Çağdaş anlamda öğretmenin sahip olması beklenen nitelikler artık teknoloji ile beraber daha da çeşitlenmiştir (Yanpar, 2105). Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüz dünyasında bilgi ve iletişim teknolojilerinde (BİT) meydana gelen hızlı gelişim toplumsal yaşamın her alanında değişim ve dönüşümlere neden olmaktadır (Yurdakul, 2013, s.3). Teknolojik değişimlerle birlikte bilgi toplumu olma yönündeki yeni paradigmalarda bilgi toplumunun işçilerini yetiştiren öğretmenlere daha çok sorumluluk verdiğinden öğretim süreci içerisinde öğretmenin önemini daha da arttırmaktadır (Kabakçı & Odabaşı, 2013). Daha önce öğretmenler için tanımlanan yeterlilik alanlarına bir yenisi daha eklenmiştir. Bu da teknolojik alan bilgisidir

(Slough &Connell, 2006). Bu doğrultuda Milli Eğitim Bakanlığı Fırsatları Arttırma, Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi'ni hayata geçirmiştir. Fatih Projesi, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla BİT araçlarının öğretme-öğrenme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların 620.000 dersliğine dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı ve internet altyapısı sağlanmasını amaçlayan bir projedir. Proje donanım ve yazılım altyapısının sağlanması, eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarında etkin BİT kullanımının sağlanması olmak üzere beş ana bileşenden oluşmaktadır (MEB, 2013).

Öğretmenlerin öğretim tasarımlarında öğretim teknolojilerinden beklentiler doğrultusunda yararlanabilmeleri için söz konusu teknolojilerin entegrasyonunun sağlanması gerekmektedir. Alanyazında teknoloji entegrasyon modelleri olarak, Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli (Robyler, 2006, s.45), Sistemik BİT Entegrasyonu Modeli (Wang & Woo, 2007), Apple Geleceğin Sınıfları Modeli (Dwyer, Ringstaff, Sandholtz, & Apple Computer Inc., 1990), Sosyal Model (Wang, 2008), Geliştirilmiş Pierson Modeli (Woodbridge, 2004) ve Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli (Mishra & Koehler, 2006) öne çıkmaktadır (Yurdakul, 2013, s.9).

Eğitime teknolojinin entegrasyonu oldukça önemli bir konudur. Ancak bu konuda en önemli engellerden bir tanesi öğretmenlerin teknoloji kullanımına ilişkin bilgi, beceri ya da yeterliliklerindeki eksikliklerinden oluşmaktadır (Brinkerhoff, 2006, s.17; Hew & Brush, 2007; Shuldman, 2004;). Ancak bu durum sadece bu nedene bağlı olmayıp öğretmenlerin teknoloji destekli pedagojik bilgi ve becerilerindeki eksikliği de içermektedir (Hew & Brush, 2007).

Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri temel alınarak teknoloji entegrasyonu ile ilişkili olan performans göstergeleri;

- BİT ile ilgili yasal ve ahlaki sorumlulukları bilme ve bunları öğrencilere kazandırabilme,
- Teknoloji okur-yazarı olma,
- BİT' deki gelişmeleri izleyebilme,

- Mesleki gelişimini desteklemek ve verimliliğini arttırmak için BİT'lerden yararlanabilme,
- BİT'lerden bilgiyi paylaşma amacıyla yararlanabilme,
- BİT'leri de kullanarak farklı deneyimlere, özelliklere ve yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamları hazırlayabilme,
- Ders planında BİT'in nasıl kullanılacağına yer verebilme,
- Materyal hazırlamada bilgisayar ve diğer teknolojik araçlardan yararlanabilme,
- Öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını dikkate alarak öğrenci merkezli stratejilerini destekleyen teknolojiler kullanabilme,
- Teknoloji yoğun öğrenme ortamlarında davranış yönetimi için stratejiler geliştirebilme ve uygulayabilmedir (MEB, 2008, s.12).

İlgili Araştırmalar

Materyal kullanımının matematik eğitimine yardımcı olduğuna dair birçok araştırma yapılmıştır. Bu anlamda gerçekleştirilen çalışmaların yanında materyallerin kullanım amacının ve şeklinin bilinmemesi halinde beklenen sonuçlar elde edilemeyebileceğini ortaya koyan çalışmalara da rastlamak mümkündür (Çakıroğlu & Yıldız, 2007; Fidan, 2008; Kamii, Lewis & Kirkland, 2001; Moyer, 2001; Stein & Bovalino, 2001; Thompson, 1992). Bu kuramsal çerçeve kapsamında literatür incelendiğinde yapılan araştırmaların öğretmen adayları, öğretmenler olmak üzere iki ana grupta toplandığı görülmektedir.

Çakıroğlu ve Yıldız 2007 yılında yaptıkları çalışmada Matematik Öğretim Yöntemleri ve Okul Deneyimi derslerinin ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin gerçek bir sınıf ortamında materyal kullanımına yönelik görüşleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaya her iki dersi de alan gönüllü öğrenciler katılmıştır. Öğrencilere araştırmacılar tarafından somut materyallerin kullanımına yönelik 2 haftalık eğitim verilmiştir. Katılımcı öğretmen adaylarının her biri aldıkları eğitimin ardından gerçek sınıf ortamında bir ders uygulama yapmıştır. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda ilgili derslerin öğretmen adaylarının gerçek bir sınıf ortamında materyal kullanımına yönelik kusurlarını görmelerde önemli bir şans sağladığı görülmüştür (Çakıroğlu & Yıldız, 2007).

Özdemir (2008), bu konuda yaptığı araştırmasında öğretmen adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanılmasında olumlu görüşlere sahip olduklarını ancak materyal kullanarak matematiksel kavramların nasıl öğretileceği konusunda net fikirlere sahip olmadıklarını tespit etmiştir. Örneğin, basamak değerleri kavramının öğretiminde halka modelinin kavramı somutlaştırdığı, kullanışlı ve eğlenceli bir materyal olduğu gerekçesiyle öğretmen adaylarının tercih edebilecekleri bir materyal olduğu görülmüştür. Ancak öğretmen adaylarından materyalin kullanımıyla ilgili görüşlerini belirtmeleri istendiğinde bazı öğretmenler öğrencinin verilen bir sayının basamaklarına bakarak her bir çubuğa kaç boncuk koyması gerektiğini göreceğini, mesela onlar basamağında 5 varsa bunun 50 olduğunu görüp onluk çubuğa 5 boncuk dizeceğini, böylelikle basamak değeri kavramını öğreneceklerini belirtmişlerdir. Dikkat edilirse, öğrenci basamak değerini bilmiyorsa onlar basamağındaki 5 sayısının aslında 50 olduğunu bunun da 5 tane onluk anlamına geldiğinden onluk çubuğa 5 tane boncuk takması gerektiğini bilmesi mümkün değildir.

Bakkaloğlu (2007) gerçekleştirmiş olduğu yüksek lisans tezinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal kullanımıyla ilgili öz yeterliliklerini araştırmak, cinsiyet ve üniversite farklılıklarının bu konu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma 2006- 2007 eğitim yılı bahar döneminde Ankara ve İzmir illerindeki 2 üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümlerinde okuyan 77 öğretmen adaydır. Veriler daha önce uygulanmış bir anketi bu konuya uyarlayarak oluşturulan yeni bir anketi uygulayarak toplanmıştır. Anket, öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini, somut materyaller hakkındaki bilgilerini ve bu konudaki öz yeterliliklerini ve beklentilerini öğrenmeye yönelik olarak üç bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın sonunda genel olarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal kullanımıyla ilgili pozitif görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Cinsiyet farklılıkları somut materyal kullanımıyla ilgili öz yeterliliklerini etkilemezken, üniversite farklılıklarının bu durumu etkilediği saptanmıştır. Ayrıca cinsiyet ve üniversite farklılıklarının, öğretmen adaylarının materyal kullanımı ile ilgili beklentilerini etkilediği görülmüştür.

Kuruş (2011), nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan gömülü teori (grounded theory)“nin tekniklerini kullanarak gerçekleştirmiş olduğu doktora tezinde 40 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Araştırmanın başında, matematik öğretmen adaylarının “öğretim materyalleri” ve “materyal geliştirme” konularındaki bilgilerini saptamak amacıyla yazılı doküman incelemesi ve görüşmeler yapılmıştır. Adayların hareketli materyal geliştirme

sürecindeki gelişimlerine ilişkin veri toplamak için yazılı dokümanlardan ders gözlemlerinden ve yarı yapılandırılmış bire bir görüşmelerden yararlanılmıştır. Gömülü teori yöntemi gereğince yapılan sürekli karşılaştırmalı analizlerle ortaya çıkan yeni sorular düzenlenmiştir. Son olarak, seçilen adaylar ile yeni soruların yönlendirdiği birer görüşme daha yapılmıştır. Öğretmen adaylarının hareketli materyal geliştirirken bir matematik öğrenme alanı seçtikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğrenme alanını seçme kriterleri ortaya konmuştur. Bu kriterler adayların öğrenme alanı ile ilgili bilgi birikimleriyle, öğrenme alanındaki materyal ihtiyacıyla ve adayların öğrenme alanına ilgileriyle ilişkilidir. Öğretmen adaylarının, öğrencilerde üç boyutlu düşünmeyi geliştirebilmeyi, ileri matematiksel kavramları oluşturabilmeyi ve yanlış/eksik öğrenmelerini düzeltebilmeyi/tamamlayabilmeyi hedef aldıkları tespit edilmiştir. Hareketli materyal geliştirirken, öğretmen adaylarının yoğun bir düşünme süreci yaşadıkları belirlenmiştir. Bu düşünme sürecinin, yaratıcı düşünme sürecinin bilinen aşamalarına benzer olan “araştırma”, “fikir üretme” ve “uygulama/değerlendirme” aşamalarına sahip olduğu bulunmuştur. Adayların matematiksel kavramları nasıl modelledikleri ve nelere dikkat ettikleri ortaya konmuştur. Bu araştırma sonucunda, matematik öğretmen adaylarının hareketli materyalin öğrenme alanını hangi kriterlere göre seçtikleri, nasıl hedef belirledikleri, düşünme süreçlerinin aşamaları ve matematiksel kavramları nasıl modelledikleri ile ilişkili bütün durumlar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Betrus ve Molenda (2002), yaptıkları araştırma sonucunda; öğretmen yetiştiren kurumlarda, ad aylara uzun süredir öğretim teknolojileri dersinin verildiğini, fakat öğretmen adayların a bu derste öğretilenlerle, öğretmenlerin uygulamaları arasında uyumsuzluk gözüktüğü nü belirtmektedirler. O kullarda öğretmenlerin öğretim teknolojilerine karşı dirençli davrandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin kendi öğretim metodolojileri ile bilgi v e iletişim teknolojilerini bütünleştiremediklerini, bunu sağlamak için desteklenmeleri ve eğitilmeleri gerektiğini ayrıca öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimlerinden yeterli düzeyde olmadığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Selim (2009) doktora tezinde, öğretmen adaylarının hazırladıkları bilgisayar destekli matematik öğretim materyallerinin niteliği ile matematik alan bilgisi, bilgisayar bilgisi ve öğretmenlik meslek bilgisi seviyeleri arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma yöntemi olarak yarı deneysel modellerden tek gruplu ön test - son test modeli kullanılmıştır. Çalışmada etki olarak öğretmen yetiştirme programı alınmıştır. Matematik

başarı testi, eğitim bilimleri başarı testi ve görsel materyal değerlendirme ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. t-testi sonuçları, öğretmen adaylarının hazırladıkları bilgisayar destekli matematik öğretim materyallerinin niteliği ile akademik matematik bilgisi ve öğretmenlik meslek bilgisi seviyeleri açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermiştir. Ancak bilgisayar bilgi seviyesinde ön test ile son test sonuçları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca, basit regresyon analizi sonucu öğretmen adaylarının matematik ve öğretmenlik meslek bilgisi seviyelerindeki değişim hazırladıkları bilgisayar destekli matematik öğretim materyalinin niteliğindeki değişimi anlamlı bir şekilde açıkladığını ortaya çıkarmış, aynı ilişki bilgisayar bilgi seviyesi için bulunamamıştır. İncelenen öğretmen yetiştirme modelinin teknolojik öğretmenlik meslek ve alan bilgisi (TPİB) modeline genel olarak uyduğu sonucuna varılmıştır. Temel bilgisayar teknolojileri derslerinin alan ve öğretim becerilerini de içermesi gerektiği önerilmiştir.

Cavin (2007), öğretmen adaylarının teknolojik öğretmenlik meslek ve alan bilgilerinin gelişimini incelediği tez çalışmasında örneklem olarak matematik ve fen bilgisi alanları için hazırlanmış olan teknoloji destekli dersi alan altı öğretmen adayını seçmiştir. Araştırma nitel bir çalışma olup, veriler ses ve video kayıtları, gözlem, görüşme ve ders dokümanlarından elde edilmiştir. Verilerin analizi TPİB modelinin üç bileşeni temel alınarak yapılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim ile geleneksel yöntemlerle yapılan öğretim arasında fark olduğunu düşündüklerini ve derslerinde teknolojiyi kullanma konusunda olumlu tutum geliştirdiklerini göstermektedir.

Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırma matematik öğretmeni adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımının kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Durum çalışması olarak desenlenen araştırma, Türkiye’de bulunan iki devlet üniversitesinin ortaöğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıfında öğrenim gören toplam 56 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarına 48 ders saati süresince dinamik matematik yazılımı GeoGebra öğretilerek; bu yazılımla bilgisayar destekli matematik öğretiminde kullanılabilecek materyallerin nasıl hazırlanacağı gösterilmiştir. Her bir öğretmen adayının, inşası gösterilen matematiksel kavramları kendi bilgisayarlarında oluşturmaları sağlanmıştır. Veriler açık uçlu sorulardan oluşan bir görüş formu ile elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adayları; bilgisayar destekli

matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının daha çok görselleştirme, anlamayı kolaylaştırma, akılda kalıcılık sağlama ve somutlaştırma gibi özellikleri sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının zorlukları olarak; bilgisayar kullanma yetersizliği ve materyal hazırlamanın zaman alıcı olduğunu belirledikleri görülmüştür.

Tunç (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı; ortaokul matematik öğretmen adaylarının sanal öğrenme nesnelerini matematik öğretiminde kullanma yeterliklerini cinsiyet ve sınıf düzeyini göz önünde bulundurarak incelemektir. Çalışmanın verileri, 2015- 2016 bahar döneminde 187 öğretmen adayından toplanmıştır. Öğretmen adayları, Türkiye’de iki farklı devlet üniversitesinde matematik öğretmeni yetiştirme programına devam 126 üçüncü sınıf ve 61 dördüncü sınıf öğrencisidir. Matematik öğretmen adaylarının sanal öğrenme nesnelerinin kullanımıyla ilgili yeterliklerini ölçmeye yönelik bir ölçek öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Bu ölçekten alınan puanlara göre altı öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Veri analizi sonucunda, cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sanal öğrenme nesnelerinin kullanımına yönelik öz- yeterlik algılarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna ek olarak, matematik öğretmen adaylarının sanal öğrenme nesnelerinin matematik öğretiminde kullanımında kendilerini orta düzeyde yeterli hissettikleri görülmüştür. Bunun yanında, öğretmen adayları, sanal öğrenme nesnelerinin, öğrencilerin öğrenmelerine ve öğretim sürecine olumlu katkılar sağlayacağını düşünmektedirler. Buna karşın, öğretmen adayları, sanal nesnelere sınıf ortamında kullanırken bazı zorluklar yaşayabileceklerini belirtmişlerdir.

Tunç, Durmuş ve Akkaya (2012) tarafından yapılan araştırmanın amacı; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal ve sanal öğrenme nesnelere (manipülatif) kullanma yeterliklerini incelemektir. Araştırma, tarama modelinde olup, betimsel bir nitelik taşımaktadır. Araştırmanın örneklemini, 2010–2011 bahar döneminde, bir devlet üniversitesinde, ilköğretim matematik öğretmenliği programına devam eden yetmiş bir üçüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının somut materyal kullanımıyla ilgili yeterliklerini ölçmek için Bakkaloğlu (2007) tarafından geliştirilen ölçek ve sanal öğrenme nesnelere kullanma yeterliklerini ölçmek için Bakkaloğlu (2007) tarafından geliştirilen ölçeğin araştırmacılar tarafından uyarlanmış hali kullanılmıştır.

Verileri çözümlenmede betimleyici istatistikler kullanılmış; öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyal ve sanal öğrenme nesnelere kullanma yeterlikleri arasındaki ilişkiyi bulmak için ise korelasyon analizi yapılmıştır. Ölçeklere verilen cevaplar göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının somut materyal kullanımıyla ilgili yeterlikleri ortalamasının ($\bar{x} = 3.63$, $S = 0.31$), sanal öğrenme nesnelere kullanma yeterlikleri ortalamasından ($\bar{x} = 3.07$, $S = 0.16$) yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarının somut materyal kullanma yeterlikleri ile sanal öğrenme nesnelere kullanma yeterlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($r = 0.39$, $p < 0,05$).

Tutak, Kılıçarslan, Akgül, Güder ve İç (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının somut öğretim nesnesi kullanımına yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın evrenini Fırat Üniversitesi eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencileri, örneklemini ise bu son sınıf öğrencilerinden rastlantısal olarak seçilen 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler mülakat yapılarak toplanmış ve betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre matematik öğretmen adaylarının somut öğretim nesnelere bildikleri ancak kullanmada ve hazırlamada zorluk çektikleri ortaya çıkmıştır. Yine somut öğretim nesnelere hazırlanmasına yönelik materyal geliştirme dersini aldıklarını belirtmişlerdir.

Tatar ve Kağızmanlı (2015) araştırmalarında, matematik öğretmeni adaylarının dinamik bir yazılım ile materyal hazırladıkları konuyu seçme nedenleri ve seçtikleri konuyu nasıl öğretecekleri hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlamışlardır. Ortaöğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıfta öğrenim gören 24 öğretmen adayına uygulanan bu araştırmada, veriler görüş formu aracılığı ile elde edilmiştir. Öğretmen adayları materyalleri hazırlarken GeoGebra dinamik yazılımını kullanmışlardır. Verilerin içerik ve betimsel analizi yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının; görselleştirme, uygulanabilirlik, konunun öğretim programında yer alması ve konunun anlaşılmasının zor olması gibi nedenlerden dolayı materyal hazırladıkları konuyu seçtikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının belirttikleri diğer nedenler arasında ise materyal hazırladıkları konuya özgü özellikler yer almaktadır. Öğretmen adaylarının materyal hazırladıkları konunun öğretiminde daha çok konuya ait kavram ve özelliklerin görselleştirilmesi üzerinde durdukları görülmüştür.

Öğretim materyali seçimini etkileyen birçok faktör vardır. Öğretim hedefleri, öğrencinin özellikleri, araç-gereç özellikleri, kullanılacak yöntem ve teknikler, materyal seçimini etkilemektedir (Yalın, 2007, s.92). Eğitim sürecinde bu araçlardan faydalanmada en büyük sorumluluk öğretmene düşmektedir. Çünkü sürecin planlayıcısı, uygulayıcısı ve değerlendiricisi öğretmendir. Bununla birlikte okullarında bulunan pek çok öğretim araç-gerecinin öğretmenler tarafından yeterli sıklıkta kullanılmadığı (Öztürk & Otluoğlu, 2003, s.89), bazı öğretmenlerin ellerindeki basit bir aracı bile kullanmaktan çekindiği gözlenmektedir (Küçükahmet, 2014, s.245). Ne yazık ki ülkemizde de öğretim sürecinde ders araç gereçlerinin kullanılması istenilen düzeyde değildir. Uluslararası testlerde (PIRLS) Türkiye'nin aldığı sonuçlar, ders araç-gereç ve eğitim teknolojilerinin etkin bir şekilde kullanılmadığı gerçeğini göstermektedir (Yazıcı, 2006).

Genel olarak yapılan akademik çalışmalar değerlendirildiğinde öğretmenlerin materyal kullanımına karşı tutumlarının olumlu olmasına rağmen derslerinde yeteri kadar materyal kullanmadıkları görülmektedir (Dindar & Yaman, 2003; Fidan, 2008; Kuzu & Yeşilyurt, 2008). Bu durum bazen uygun öğretim materyallerinin eksikliğinden kaynaklanabilmektedir (Aksu, 1990; Gürbüz, 2006). Bunun yanında Kuzu ve Yeşilyurt (2008) öğretmenlerin derslerinde materyal kullanmamalarının sebeplerinden bazılarının öğrenci-öğretmen iletişiminin azalacağı düşüncesi, öğretmenlerin yeni görevler üstlenmek istememesi, öğrenme-öğretme sürecinin mekanikleşeceği düşüncesi, öğretim araç-gereçlerinin öğretmenin yerini alacağı düşüncesi ve öğretmenlerin öğretim araç-gereçleri kullanımına karşı olan isteksizliği olarak sıralamıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğretim araç-gereçleri hakkında az bilgiye ve kullanım yeteneğine sahip olması ve öğretmenlerin teknolojik öğretim materyallerini kullanmak istememeleri gibi sebepler olabileceğine de aynı çalışmada yer vermiştir.

Moyer (2001), çalışmasında bir akademik yıl boyunca süren derste matematik öğretiminde manipülatifler kullanan 10 ortaokul öğretmeni incelenmiş ve sınıfta manipülatifler kullanmanın eğlenceden çok fazla bir şey olmadığı, öğretmenlerin matematiksel kavramları gösteremediği ortaya konulmuştur. Öğretmenler manipülatiflerin bir eğlence olduğunu ama matematik öğrenmek ve öğretmek için gerekli olmadığını iletmişlerdir.

Gürbüz (2007) gerçekleştirdiği çalışmada, olasılık konusunda geliştirilen öğretim materyalleriyle gerçekleştirilen öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır. Bu amaçla araştırmacı tarafından somut öğretim nesnelere, iki adet çalışma

yaprağı ve bir adet kavram haritası geliştirildi. Geliştirilen materyallere dayalı öğretim, Trabzon'a bağlı Akçaabat ilçe merkezindeki iki ilköğretim okulunun sekizinci sınıflarında okuyan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, uygulamayı yapan her bir sınıfın matematik öğretmeni ve bu sınıflarda okuyan 44 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplamak amacıyla her iki öğretmenle ve her bir sınıftan 8 öğrenciyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Yapılan analizler sonucunda, geliştirilen materyallerle gerçekleştirilen öğretime ilişkin hem öğretmenler hem de öğrenciler olumlu görüş belirtmişlerdir. Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının cinsiyete, öğrenim görülen üniversiteye, öğretim biçimine, mezun olunan liseye, bölümü tercih sırasına, tercih nedenine ve öğretmenliğe yönelik tutuma göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2005-2006 öğretim yılında Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi ve Kırıkkale Üniversitesinde öğrenim gören 223 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Çalışmada veriler “öğretmen adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançları” ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının öğretim sürecinin bazı boyutlarına ilişkin öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim görülen branşı tercih sırası, tercih nedeni ve öğretmenlik yapmaya istekli olmaya yönelik tutum değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini, buna karşılık öğrenim görülen üniversite, öğretim biçimi ve mezun olunan lise değişkenlerinin ise öz-yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir. Çalışma sonunda, öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının artırılması için hizmet öncesi eğitim sürecinde kuramsal ve uygulamalı derslerde öğretim sürecini etkili biçimde planlama, uygulama ve değerlendirmeye yönelik bilgi ve becerilerin yanı sıra, öğretmen adaylarına alanlarına ve öğretmenlik mesleğine ilişkin olumlu tutum ve anlayışların kazandırılması gerektiği önerilmiştir.

Gökmen (2012) ortaya koymuş olduğu yüksek lisans tezinde, özellikle son yıllarda araştırmacıların üzerinde yoğunlaştığı ve ilköğretim matematik dersi müfredat programında da vurgulanan somut materyallerin kullanımına yönelik ilköğretim öğretmenlerinin görüşlerini almak; bu materyallerden hangilerini ne oranda kullandıklarını belirlemek; ve bu materyallere yönelik yeterlik inançları ile kullanım düzeyleri arasında ki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Erzincan il merkezinde ve beldelerinde görev yapan 39 ilköğretim matematik ve 232 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Bu araştırma için açık uçlu ve Likert tarzı maddelerden oluşan yarı

yapılandırılmış anket formu kullanılmıştır. Anket formunun içerisinde yer alan yer alan açık uçlu maddeler Marshall ve Paul (2008) tarafından geliştirilmiştir. Likert tarzı sorular ise Bakkaloğlu (2007) tarafından oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından bu ölçekler araştırma amacına uygun olacak şekilde anket formunda birleştirilmiş ve anket araştırmacı tarafından öğretmenlere uygulanmıştır. Toplanan verilerin analizinde betimsel analiz ve SPSS 13.0 paket programı ile gruplar arası ortalamaların karşılaştırılmaları ve korelasyonel ilişkiler hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda ilköğretim öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları somut materyallerin ve kullanım sıklıklarının branşlarına göre değişiklikler gösterdiği görülmüştür. Öğretmenlerin materyal kullanmaya yönelik yeterlik inançları yüksek olmasına rağmen, derslerinde materyal kullanma düzeyleri ile yeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Matematik derslerinde materyal kullanımını engelleyen temel faktörleri etkililik sırasına göre sıralayan öğretmenler, zamanın sınırlı olmasını en önemli faktör olarak belirtmişlerdir.

Güner (2011) gerçekleştirmiş olduğu yüksek lisans tezinde, öğretmenlerin program materyallerini (özellikle öğretmen kılavuz kitabını) çok sık kullanmakta oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmenler, bu materyallerin yararlılığına ve avantajlarına inanmakla beraber, onları yeterli bulmamakta ve bu nedenle bazen materyallerin içeriğinde ekleme yapmakta ve değiştirebilmektedirler. Araştırmada elde edilen diğer bir bulgu, program materyallerinde neyin nasıl öğretilceğinin detaylandırılmasına ilişkindir. Öğretmenler, materyallerin sınıfta neyin nasıl öğretilceğini detaylı olarak belirlediği kanaatindedirler. Ayrıca öğretmenler, materyallerin avantaj ve yararlılığına inanmakla beraber aynı zamanda bunların kullanımının zorunlu olduğunu da ifade etmektedirler. Çalışmada ulaşılan ilginç bir bulgu, öğretmenlerin, materyaller tarafından sınırlanmaları ve tanınan inisiyatif özgürlüğü hakkındaki düşüncelerindeki çelişkili durumlarıdır. Öğretmenler, materyalleri kullandıklarında yaratıcılık, karar verme ve kendi yolunu kullanma gibi noktalarda kendilerinin sınırlandığını hissetmektedirler; fakat inisiyatif noktasında yapılan yönlendirme ve verilen özgürlüğün olması gerektiği kadar olduğunu düşünmektedirler. Sonuç olarak, öğretmenler, materyallerin bazı yönlerden kendilerini sınırladığını düşünmekle beraber; var olan durumlarından, genelde, memnun görünmektedirler. Buna göre, öğretmenler bu durumu, kendilerinin vasıfsızlaştırılmaları olarak görmemektedirler.

Verim (2013) yüksek lisans tezinde, ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin öğretim teknolojisi ve materyal kullanım becerilerini değerlendirmiştir. Araştırma betimsel bir araştırmadır ve tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma evreni, Milli Eğitim Bakanlığı Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı resmi Ortaöğretim Okullarında 2012–2013 Eğitim-Öğretim yılında görev yapan öğretmenlerden oluşturmaktadır. Bu evrende uygun örnekleme yöntemleri kullanılarak örneklem belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarım Becerileri” anketi kullanılmıştır. Verilerin analizinde frekans ve yüzdeler, aritmetik ortalama, standart sapma, ilişkisiz örneklem t - testi, tek yönlü varyans analizi kullanılmış olup açık uçlu sorulara ise içerik analizi uygulanmıştır. Araştırmadan çıkan sonuca göre cinsiyet değişkeninde akıllı tahta ve tablet bilgisayar kullanımı konusunda erkek öğretmenler lehine farklılık ortaya çıkmıştır. Mesleki kıdem değişkenine göre hizmet yılı az olan öğretmenlerin bilgisayar ve internet teknolojilerinin daha iyi kullandıkları görülmektedir. Öğrenim durumu değişkenlerine göre lisansüstü öğrenim gören öğretmenlerin lisans eğitimi alanlara göre algılarının daha iyi olduğu söylenebilir. Branş değişkenine göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Sütçü (2006) gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde, öğretmenlerin materyal kullanıma durumlarının öğretmen ve yönetici görüşlerine göre belirlemeyi amaçlamıştır. Bu genel amaç doğrultusunda araştırma soruları oluşturulmuştur. Bu çalışma tarama modeli çerçevesinde ve anket uygulaması biçiminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini Ankara iline bağlı ilçelerdeki gecekondu ve kırsal kesimde bulunan ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenler ve yöneticiler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Ankara iline bağlı altı ilçeden (Altındağ, Beypazarı, Çankaya, Mamak, Sincan ve Yeni Mahalle) rastgele yöntemle seçilmiş yirmidört ayrı okulda görev yapan öğretmen ve yöneticiler oluşturmaktadır. Örneklem kapsamındaki 24 okulda görev yapan öğretmen sayısı 278 ve yönetici sayısı 25'dir. Literatür taraması sonucunda oluşturulan anket taslağı konu alanı uzmanlarının görüşlerine sunulmuş, anket maddeleri haline getirilmiştir. Görüş ve önerileri doğrultusunda tekrar incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Hazırlanan anketler (Öğretmen Formu ve Yönetici Formu) 10 öğretmen ve 5 yöneticiye ön deneme amacıyla uygulanmıştır. İşlerliği gözden geçirilmiştir. Daha sonra anketler çoğaltılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Verilerin analizinde frekans ve yüzde dağılımlarına yer verilmiş, araştırma kapsamındaki değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde ise betimsel istatistiklerden (bağımsız örneklem için t testleri) yararlanılmıştır. Analizlerde

SPSS (Versiyon 13.0) yazılımı kullanılmıştır. İstatistiklerden elde edilen bulgular araştırma çerçevesinde yorumlanmış ve bu sonuçlar doğrultusunda öğretmenlerin eğitim materyallerini kullanma durumları, bu materyallere ilişkin kullanım yeterlikleri, hizmetiçi eğitim ihtiyaçları, eğitim materyallerini kullanmama nedenleri, materyallerin kullanımlarına ilişkin okul yönetimlerinde öğretmenlere sağlanan destek ve teşvik, eğitim materyallerini kullanmaları sonucunda öğrencilerinde gözleyebildikleri değişiklikler ile konuya ilişkin yönetici görüşleri konularında öneriler geliştirilmiştir.

Kaptan (2003) yüksek lisans tezinde, ortaöğretim kurumlarında görev yapan branş öğretmenlerinin eğitim teknolojilerinden yararlanma düzeylerini, cinsiyet, öğrenim durumu, mesleki kıdem, sınıftaki öğrenci mevcutları, öğretmenlerin branşları, hizmet içi eğitim faaliyetlerini değişkenlere göre incelemek ve araç gereç kullanımına neden olan faktörleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın hedeflerini gerçekleştirmek için biri öğretmenlere, diğeri okul müdürlerine uygulamak üzere iki tür anket geliştirilmiştir. Bu anketler Sakarya il merkezindeki 7 ortaöğretim kurumunda bulunan müdür ve branş öğretmenlerine 2002- 2003 eğitim- öğretim yılı II. yarısında uygulanmıştır. Ortaöğretim okullarındaki materyal ve teknolojik araç - gereçlerin kullanılmasının değerlendirilmesine yönelik toplanan veriler; ölçekler ve alt ölçekler dikkate alınarak düzenlenmiş, iki ortalama fark önemlilik testi [t-testi], tek yönlü varyans analizi [anova] teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Tüm istatistiksel analizler 0,05 önemlilik derecesinde yapılmış, verilerin istatistiksel analizlerini yapmak için SPSS [Statistical Package For Social Sciences] programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, yazı tahtası ve kitap gibi geleneksel eğitim teknolojilerinin hemen hemen tüm öğretmenler tarafından kullanılırken, özellikle Milli Eğitim Bakanlığı'nın yoğun bir çaba ile yaygınlaştırmaya çalıştığı başta bilgisayar ve internet olmak üzere bilişim teknolojilerinin kullanım düzeyi çok düşük bulunmuştur. Oysa okullarımızın büyük bir çoğunluğunda bilgisayar sınıfı bulunmaktadır. Bu bilgisayarların büyük bir kısmının yönetim amacıyla kullanıldığı görülmüştür. Ortaöğretimde özellikle yabancı dil branşındaki öğretmenlerin eğitim teknolojilerinden sınıf ortamında diğer branşlardaki öğretmenlere göre daha fazla yararlandıkları görülmüştür.

Semerci (2006) gerçekleştirmiş olduğu yüksek lisans tezinde, ilköğretim okullarında çalışan öğretmenlerin, öğretim etkinliklerinde materyal kullanma, okul çevre olanaklarının değerlendirme ile ilgili yeterliliklerini, materyal kullanımına ilişkin tutumlarını ve hizmet

içi eğitim ihtiyaçlarını belirlemek için, ilköğretim birinci kademe görev yapan sınıf öğretmenlerinin etkili materyal kullanma yeterlilikleri ile ilgili olarak öğretmen ve yönetici görüşlerinin belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma tarama modelindedir. Araştırma verilerini toplamak amacıyla biri okul yöneticisi, diğeri de sınıf öğretmenlerine olmak üzere iki anket geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma evreni, Antalya merkez ilköğretim okullarında görev yapan yönetici ve sınıf öğretmenlerinden oluşmuştur. Araştırma, 2005 -2006 öğretim yılında Antalya il merkezindeki ilköğretim okullarından küme örnekleme yöntemi ile seçilen 65 okul, 260 öğretmen ve 65 yönetici ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda; öğretmenlerin materyal kullanma ve üretme konusunda kendilerini yeterli olarak görmedikleri, ancak materyal kullanma ve üretme konularına karşı olumlu tutum sergiledikleri, materyal kullanma ve üretme konularında hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının bulunduğu, okullarda bulunan materyallerin sayısı ve nitelik yönünden yeterli düzeyde bulunmadığı, öğretmenlik eğitimleri sırasında aldıkları eğitim in yeterli düzeyde olmadığı, ancak eğitim fakültelerinde verilen “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme” dersinin olumlu etkilerinin görülmeye başlandığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Tuncay (2012) gerçekleştirmiş olduğu doktora tezinde, ilköğretim ikinci kademe matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerinin matematik öğretirken ve öğrenirken somut materyal kullanılmasına dair görüşlerini araştırmayı amaçlamıştır. Nitel bir durum çalışması olan araştırmaya özel bir okulda çalışan n dört ilköğretim matematik öğretmeni ve onların 6. 7. ve 8. sınıftaki öğrencileri katılmıştır. Veriler bire bir yapılan mülakatlarla, gözlemlerle ve yıllık planın, günlük planın, öğrencilerin defterlerinin ve araştırmacının çalışma boyunca tuttuğu alan notlarının analiziyle toplanmıştır. Bu çalışma bütün öğretmenlerin matematik öğretiminde somut materyal kullanımını desteklemelerine rağmen, derslerinde geleneksel öğretim tekniklerini kullandıklarını ortaya çıkarmıştır. Somut materyallerin nasıl kullanılacaklarını bilmemek, kaçınıcı sınıfta kullanılacakları, materyallerin ellerinde bulunup bulunmaması, zaman kısıtlamaları, öğrencilerin tepkileri (onları oyuncak olarak görmeleri ya da alışkın olmamaları), okul idaresi, sınıf yönetimi, öğretilen konuya uygun materyal bulunmayışı ve sınıftaki öğrenci sayısını öğretmenler kendilerinin matematik öğretirken somut materyal kullanımını etkileyen faktörler olarak belirtmişlerdir.

Aydoğmuş (2010) yüksek lisans tezinin mülakatlardan oluşan aşamasında, matematik öğretmenlerinin matematik öğretim yazılımları hakkında ne kadar bilgi sahibi oldukları ve

bu öğretim yazılımlarını derslerinde nasıl kullandıklarını incelenmiştir. Matematik öğretmenlerinin derslerinde matematik öğretim yazılımlarını kullanma hakkındaki görüşleri irdelenmiştir. Mülakatlar matematik öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun öğretim yazılımları hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığını göstermektedir. Derslerde “öğretim yazılımı kullanma” kavramı ile “bilgisayar destekli öğretim” yapma kavramlarının aynı kavramlar olarak algılandığı görülmüştür.

Çekirdekçi (2010) yüksek lisans tezinde, sınıf öğretmenlerinin ilköğretim 4. ve 5. sınıf matematik dersinde programda belirtilen öğretim materyallerini kullanma durumları araştırılmıştır. Bu amaca uygun olarak araştırma tarama modeline göre tasarlanmıştır. Çalışmanın evrenini İstanbul ilindeki ilköğretim okullarında görev yapan 4. ve 5. sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklem grubunu 2009-2010 eğitim öğretim yılında Sultanbeyli ilçesinde bulunan 25 ilköğretim okulunda, 4. ve 5. sınıflarda görev yapan toplam 268 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen anket ve kişisel bilgiler formu kullanılmıştır. Veriler SPSS 15.0 paket programı ile çözümlenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma, t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; kareli kâğıt, mezura, gerçek nesne / modeller ve plastik malzemeler fazla kullanılırken, simetri aynası ve yüzlük daire seyrek kullanılmaktadır. Öğretmenlerin mesleki kıdemleri arttıkça araç-gereç kullanma sıklıkları da artmaktadır. Öğretmenler matematik derslerinde araç-gereç kullanma hakkında olumlu düşüncelere sahiptirler. Öğretmenlerin araç-gereç kullanmalarında; “Araç-gereç ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanılır.”, “Araç-gereç, sınıfta kontrolü sağlamak amacıyla kullanılır.” ve “Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılamak için araç gereç kullanılır.” maddelerinin etkisi azdır. Öğretmenlerin matematik derslerinde araç-gereç kullanmalarını engelleyen nedenler arasında “Kullanılmak istenilen araç-gerecin okulda olmaması”, “Sınıfın fiziki koşullarının matematik derinde araç-gereç kullanmak için yeterli olmaması” en etkili nedenlerdir. “Sınıf mevcudunun araç-gereç kullanmak için uygun olmaması” etkili olan diğer nedendir. Öğretmenlerin araç-gereç kullanmalarını engelleyen nedenler ile cinsiyet, okutulan sınıf, yaş ve mesleki kıdem değişkenleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Toptaş (2008), ‘Geometri Alt Öğrenme Alanlarının Öğretiminde Kullanılan Öğretim Materyalleri ile Öğretme-Öğrenme Sürecinin Bir Birinci Sınıfta İncelenmesi’ adlı doktora tezinde; ilköğretim matematik dersi (1-5) öğretim programında yer alan 1. sınıf geometri

alt öğrenme alanlarının öğretim sürecinde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecini ve öğrencilerin öğrenme düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 2005-2006 eğitim-öğretim yılı Ankara ili merkez ilçesinde bulunan bir devlet okulunda görev yapan 1. sınıf öğretmeni ile bu sınıfta bulunan 40 öğrenci arasından random yoluyla seçilen 12 öğrenci katılmıştır. Geometri alt öğrenme alanlarından olan uzamsal ilişkiler, geometrik şekiller ve eşlik ile ilgili öğretim sürecinde öğretmen; sınıfta gözüne çarpan eşyaları materyal olarak kullanmış, önceden plan yaparak ve hazırlanarak kullanacağı öğretim materyallerini sınıfa getirmemiştir. Alt öğrenme alanları ile ilgili olarak öğrencilerle yapılan ilk ve son görüşmeler sonucunda istenilen düzeyde başarının gerçekleşmediği, öğrencilerin geometrik şekillerle ilgili öğrenmelerinde karmaşalar olduğu görülmüştür. Örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanı ile ilgili olarak öğretmenin derse önceden hazırlık yaparak öğretim materyallerini getirdiği, bu materyalleri öğrencilerin kullanmalarını sağladığı; bunun sonucunda öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı, öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları ve materyal kullanmalarına bağlı olarak alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımların gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sağlam (2011) yüksek lisans tezinde, 6-7-8. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntem/ teknik ve materyalleri belirlemeyi amaçlamıştır. Betimleme modelinin kullanıldığı araştırmanın evrenini, 2009-2010 eğitim- öğretim yılında, Ankara ili Çankaya ilçesinde resmi ilköğretim okullarında görev yapan tüm 6-7-8. sınıf matematik öğretmenleri, araştırmanın örneklemini ise bu evrenden tesadüfi (random) olarak seçilen 121 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Ayrıca bu gruptan gönüllü olarak seçilen 10 öğretmen ile görüşme yapılarak nitel veri de toplanmıştır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak, anket ve görüşme tekniklerinden yararlanılmıştır. Anket kişisel bilgiler, öğretim sürecinde kullanılan yöntem/ teknikler ve materyallerle ilgili sorular olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Anket sonucunda elde edilen nicel verilerin frekans, yüzde, ortalama hesaplamaları SPSS 11,5 programıyla hesaplanmıştır. Ayrıca, görüşme sonucunda elde edilen nitel veriler, betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Öğretmenler öğretim materyallerini en sık olarak geometrik kavram ve şekilleri içeren konuları öğretirken kullandıklarını belirtmişlerdir.

Tuncel, Argon, Kartallıoğlu ve Kaya (2011) tarafından nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilen bu çalışmada ilköğretim 6.-8. sınıf matematik dersi öğretmenlerinin araç-gereçleri kullanma sıklıkları ve bu sıklığı etkileyen faktörleri tespit etmek amaçlanmıştır.

Çalışmaya merkez ilçedeki ilköğretim kurumlarında görev yapan 46 matematik öğretmeni katılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanan veriler içerik analizi ve betimsel analizden yararlanılarak çözümlenmiştir. Araştırma sonucuna göre Matematik öğretmenlerinin derslerinde en sık açılçer, cetvel, pergel, dikdörtgenler prizması, birim küp vb. araç-gereçleri kullanırken en az yumurta tangramı, vantuz, klinometre, küremetre gibi araç-gereçleri kullandıkları söylenebilir. Matematik öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda bu araç-gereçlerin kullanım sıklığını etkileyen faktörler okul olanakları, öğretmen özellikleri, zaman, araç-gereçlerin özellikleri ve öğrenme ortamına katkısı şeklinde sıralanabilir.

Karaca (2011) çalışmasında, ilköğretim okulu öğretmenlerinin derslerinde ne tür öğretim araç gereçleri kullandıklarını ve bu öğretim araç gereçlerini seçerken nelere dikkat ettiklerini araştırmıştır. bu öğretim araç gereçlerini seçerken nelere dikkat ettikleri araştırılmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden “tanımlayıcı durum çalışması” yöntemi kullanılarak hazırlanan çalışmada iki farklı ilköğretim okulunda çalışan, 10 ilköğretim okulu öğretmeni çalışmaya dâhil edilmiş ve bu öğretmenler ile gözlem ve görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, farklı branşlardaki öğretmenlerin derslerinde branşlarına yönelik özel öğretim araç gereçleri kullandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin derslerinde temel olarak Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan kitapları ve yazı tahtası gibi geleneksel öğretim araç gereçlerini kullandıkları ve bunlara ek olarak bilgisayar, projeksiyon aleti, televizyon, tepegöz, video çalar, video kasetler, eğitim içerikli CD’ler, resimler, laboratuvar araç gereçleri, haritalar ve hatta kuklalar gibi bir çok araç gereci kullandıkları görülmüştür. Ayrıca, öğretmenlerin derslerde kullanacakları öğretim araç gereçlerini seçerken dersin içeriği, öğretim yöntemi; öğrencilerin yaş grubu, hazır bulunuşluk düzeyi, öğrenme kapasitesi; ilgi ve ihtiyaçları gibi faktörleri göz önünde bulundurdıkları anlaşılmıştır. Tüm bunlara karşın, çalışmaya katılan öğretmenlerin okullarında bulunan öğretim araç gereçlerinin kullanımını konusunda çeşitli problemler yaşadıkları, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından basılan kitapları ve öğretim araç gereçlerini yetersiz buldukları anlaşılmıştır.

Gökmen, Budak ve Ertekin (2015) yapmış oldukları araştırmalarında, somut matematik öğretim materyallerinin kullanımına yönelik ilköğretim öğretmenlerinin görüşlerini almak; bu materyallerden hangilerini ne oranda kullandıklarını belirlemek; bu materyallere yönelik yeterlik inançları ile kullanım düzeyleri arasında ki ilişkinin belirlenmesi amacıyla

gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın örneklemini Erzincan il merkezinde ve beldelerinde görev yapan 39 ortaokul matematik ve 232 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Bu araştırma için açık uçlu ve Likert tipi maddelerden oluşan yarı yapılandırılmış anket formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz ve gruplar arası ortalamaların karşılaştırılmaları ve korelasyon puanları hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda Öğretmenlerin materyal kullanmaya yönelik yeterlik inançları yüksek olmasına rağmen, derslerinde materyal kullanma düzeyleri ile yeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz ve Ayaş (2013) yapmış oldukları çalışmanın temel amacı; FATİH projesinin yürütüldüğü okullardaki katılımcı paydaşların (öğretmen ve öğrenci) bakış açısından projenin bir değerlendirilmesini yapmaktır. Proje kapsamında dağıtılan etkileşimli tahta ve tablet bilgisayarların öğretmen ve öğrenciler tarafından hangi amaçlarla ve ne sıklıkla kullanıldığı, pilot uygulamada ortaya çıkan sorun ve eksikliklerin neler olduğu incelenmiştir. Bu kapsamda Samsun, Yozgat, Kayseri ve İzmir illerinde pilot okul olarak seçilen 11 okulda projeye katılan öğretmen ve öğrencilerin görüşleri; anketler, yarı yapılandırılmış mülakatlar, sınıf içi gözlemler ve odak grup görüşmelerle toplanmış olup karma araştırma yöntemi prensiplerine göre analiz edilmiştir. Bulgulara göre etkileşimli tahta ile ilgili genel olarak olumlu bir tutum ve belirli oranda bir kullanım var iken, tablet bilgisayarların kullanımı çok düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Teknolojik sorunların yanı sıra içeriklerin eksik olması ve öğretmenlerin proje kapsamında sağlanan teknolojilerin kullanımı konusunda pedagojik ve mesleki yönden desteğe ihtiyaç duydukları çalışmanın önemli bulgularındandır.

Akbayır (2016) çalışmasında, ilkokul 3. ve 4. sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde materyal kullanımına yönelik görüşleri belirlenmeye çalışmıştır. Bu amaçla Van il merkezinde, kenar mahallesinde ve üniversite kampüsü içinde görev yapan öğretmenlerden gönüllü olan 6 öğretmen ile bire bir olarak görüşülmüştür. Görüşme formları araştırmacı tarafından tasnif edilerek yorumlanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, çalışmaya katılan bütün öğretmenlerin görüşlerine göre, matematik dersinde materyal kullanmanın şart olduğu, aksi takdirde iyi bir matematik öğretimi yapılamayacağı belirtilmiştir. Materyal kullanmak hem öğretmen hem de öğrenciler açısından oldukça yararlı sonuçlar doğurmaktadır. Öğretmenlerimiz, öğrencilerimiz çok soyut olan matematik konularını materyal sayesinde somutlaştırabildiklerini ve daha eğlenceli ve kalıcı bir şekilde

matematiği öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu olumlu görüşlere rağmen, öğretmenlerimizin ve öğrencilerimizin çeşitli nedenlerden dolayı materyal temin edemedikleri, dolayısıyla materyal kullanamadıkları belirtilmiştir. Bazı öğretmenlerimizin kendi imkanlarıyla materyal yapmaya çalıştıkları, bunun da yeterli olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla iyi bir matematik öğretimi dersi yapamadıkları öğretmenlerimiz tarafından itiraf edilmiştir.

Çiftçi, Yıldız ve Bozkurt (2015) tarafından yapılan araştırmanın amacı; ortaokul matematik öğretmenleri için materyallerin ve derste materyal kullanımının ne anlam ifade ettiğini incelemektir. Araştırma nitel araştırma desenlerinden fenomenolojik desen çerçevesinde yapılandırılmıştır. Araştırmaya, Uşak, Kayseri ve Eskişehir illerinde, Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan 3 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırmada veriler gözlem, görüşme ve doküman inceleme yöntemleriyle toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin derslerinde kullandıkları materyalleri soyut matematiksel kavramları somutlaştıran, anlamayı kolaylaştıran, öğrencilerin kavram hakkında derinlemesine düşünebilmelerini ve kavramların farklı yönlerini görebilmelerini sağlayan, öğretim çalışmalarına pratiklik ve görsellik kazandıran nesne olarak tanımladıklarını gözlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin materyal ve materyal kullanımına ilişkin inanışlarının materyal kullanımlarını etkilediği gözlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, sınav kaygısı, fiziksel koşullar, zaman sıkıntısı, öğretmenlerin bilgi ve deneyim eksikliği etkenlerinin öğretmenlerin materyal kullanım süreçlerini etkilediği belirlenmiştir.

Bozkurt ve Akalın (2010) yaptıkları çalışmada, materyal geliştirmenin ve kullanmanın matematik öğretimindeki yeri, önemi ile bu konuda öğretmen ve öğrenci açısından yaşanan sorunları saptamayı amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında, matematik derslerinde materyal kullanımı konusunu içeren dokümanlar incelenmiştir. ncelenen dokümanlar içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi yapılırken özellikle araştırmacılar tarafından ulaşılan ortak noktalar tespit edilmiştir. Bu analizler çerçevesinde; "Materyal kullanımını destekleyen kuramsal altyapı nedir?", "Matematik öğretiminde materyal kullanmanın yeri, önemi ve avantajları nelerdir?", "Materyallerle matematik öğretiminde öğrencilerin karşılaştığı zorluklar nelerdir ve bu zorluklarda öğretmenlerin rolü nedir?" ve "Öğretmen materyal seçerken, hazırlarken ve kullanırken nelere dikkat etmelidir?" sorularına cevap aranmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen önemli bulgulardan birisi, matematik öğretiminde öğrencilerin müfredat programından yeterince faydalanabilmeleri için

materyal kullanımı zaruri olduğu halde, öğretmenlerin bu konudaki bilgi, beceri ve deneyimlerinin yeterli olmamasından ötürü materyal kullanımında zorluk yaşadıkları saptanmıştır.

Ural (2015) çalışmasında, ortaokul matematik derslerinde, psikomotor becerilerin gelişimine ve Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT) kullanımına yönelik hangi materyalin, hangi sınıfta, ne şekilde kullanıldığını ve bunların kullanımına yönelik öğretmen görüşlerini araştırmıştır. Yazışma tekniği kullanılarak, Burdur merkezde bulunan 7 ortaokuldaki 25 matematik öğretmenin 22' sine açık uçlu sorulardan oluşan bir soru formu elden dağıtılmış ve aynı yolla yanıtlar yazılı olarak alınmıştır. Araştırma tarama modelinde olup nitel bir çalışmadır. Öğretmenlerin yanıtları betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş, doğrudan alıntılara yer verilerek kategorik olarak sunulmuştur. Psikomotor beceriler açısından sırasıyla; geometride pergel-cetvel-iletke, noktalı- izometrik-milimetrik kâğıt, kâğıt kesme-katlama; cebirde ise kesir şeritleri ve cebir karoları kullanıldığı belirlenmiştir. Kullanılan sınıflar ise sırasıyla 5, 6, 7 ve 8 şeklindedir. BİT kullanımı açısından sırasıyla; Morpa ve MEB Vitamin (geometride görsellik gerektiren konularda), PowerPoint sunusu (katı cisimler, fraktallarda) ve internetteki animasyon ve videolar (katı cisimler, üçgenler, fraktalar, örüntü ve süslemeler, denklemler, simetri konularında) kullanıldığı görülmüştür. Kullanılan sınıflar ise sırasıyla 8, 7, 6 ve 5' dir. Öğretmenler, BİT ve psikomotor kapsamındaki faaliyetlerin yapılamamasının gerekçesi olarak, yeterince zaman olmamasını, bilgisayarların yetersizliğini, sınıf mevcutlarının çok olmasını ve beklentilerin sınavlara hazırlık olmasını başlıca neden olarak ifade etmiştir.

Literatürde yeterli sayıda olmasa da materyal kullanımında öğretmenlerin bir takım güçlüklerle karşılaştıklarını ortaya koyan çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin; Brown, McNeil ve Glenberg (2009) bu konuda yaptıkları çalışmalarında, öğretmenlerin materyal kullanımında karşılaştıkları güçlüklerin nedenlerinin yanlış materyal seçimi, ortamın somut materyal kullanarak öğrenmeyi desteklememesi ve somut materyaller ile soyut gösterimler arasında bağlantı kurulamaması olduğunu ifade etmişlerdir. Baki ve Çabakçor (2010), ilköğretim matematik öğretmenlerinin materyal kullanımında karşılaştıkları zorlukları belirlemeye yönelik bir ölçek olmadığı gerekçesiyle matematik derslerinde materyal kullanımında karşılaşılabilecek olası güçlüklerin yer aldığı bir ölçek geliştirmişlerdir. Ölçek fiziksel imkânsızlıklar ve sınıf seviyesinden kaynaklanan zorluklar, öğretmenlerin somut materyallere hâkim olamama endişesi, somut materyal yetersizliği ve öğretmenlerin somut materyale karşı önyargılar boyutlarından oluşmaktadır.

Materyal kullanımının olumlu etkileri olacağını bildiren araştırmalara karşın öğretimde olumsuz etkileri olabileceğini belirten az sayıda araştırma bulunmaktadır. Araştırmaların buldukları nokta matematik öğretiminde materyal kullanımının pahalı, iyi planlama gerektirmesi ve zaman alıcı olmasıdır (Hunt, 2011, Clements & McMillen, 1996). Bu araştırmalardan bir tanesi Hunt, Niper ve Nash (2011) tarafından gerçekleştirilen öğretmenlerin manipülatiflerin avantajlarını ve dezavantajlarını değerlendirdiği çalışmadır. Bu çalışmaya göre materyallerin öğretim ortamında olumsuz etkiye neden olmaları iki başlık altında incelenmiştir. Bunlar somut materyallerin dezavantajları ve sanal manipülatiflerin dezavantajları şeklinde dir. Somut materyallerin dezavantajları; kısıtlı deneme imkanı sunması, sayıları ve işlemleri materyal üzerinde göremeden dolayı kavram öğreniminde yaşanan zorluklar, öğrenme sürecinin dış onaylardan ziyade i onaylarla ilerlemesi ve bu süreçte geri bildirim verilmemesi başlıkları altında toplanmıştır. Sanal manipülatiflerin dezavantajları ise dokunamamak, probleme ilişkin bir yönergenin olmaması, zaman zaman öğrenciyi soyut düşünmeyle yüz yüze bırakması, daha çok pekiştirme amaçlı kullanılması, öğrenme ve keşfetmekten çok yapmaya (do) odaklı olması, doğru cevabı tek başına öğrencinin bulmasını sağlamakta eksiklikler başlıkları altında toplanmaktadır.

Alanyazın gerçekleştirilen çalışmalar ışığında incelendiğinde, materyaller ile ilgili olarak, öğretmenlerin; görüşlerinin, inançlarının, materyal kullanımında yaşadıkları zorlukların, tercih ettikleri materyallerin, materyal kullanma sıklıklarının, materyal kullanma öz yeterliliklerinin ve tutumlarının belirlenmesine yönelik farklı çalışmalar bulunduğu görölmektedir. Fakat Domino (2010)' nun öğretmenlerin materyal kullanımına yönelik eğitim almalarının onları kendi sınıflarında materyal kullanımı konusunda etkileyeceğini belirtmesine karşılık alanyazında bu anlamda bir çalışma bulunmamaktadır. İlgili literatürden farklı olarak bu araştırmada öğretmenlerin materyale yönelik görüşleri alınmış ve önceden belirlenen kazanımlar kapsamında öğretim tasarımları istenmiştir. Araştırmacı tarafından verilen eğitim sonrasında tekrar görüşleri alınmış ve aynı kazanımlar kapsamında öğretim tasarımı yapmaları istenmiştir. Bu anlamda çalışma eğitim öncesi görüşler ve öğretim tasarımları ve eğitim sonrası görüşler ve öğretim tasarımları olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Buradaki amaç gerçekleştirilen eğitimin öğretmenlerin görüşleri ve öğretim tasarımları üzerinde bir etkisinin olup olmadığının ayrıntılı bir şekilde ortaya konmasıdır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Görmenin her bir yolu, görmemenin de bir yoludur.

David Silverman, 2000

Bu bölümde araştırma boyunca benimsenen paradigma, araştırma yöntemi ve araştırma süreci ayrıntılı olarak paylaşılmıştır.

Araştırmanın Yaklaşımı

Bilimsel araştırma, belli amaçlarla ve sistemli süreçler yoluyla veri toplama ve toplanan verilerin analizidir (McMillan & Schumacher, 1989, s.3). Araştırmacılar kullanacakları metodolojiye karar verirken araştırma soruları doğrultusunda onlara yol gösteren paradigmalardan hareket ederek karar verirler. Paradigma dünyaya bakış açısidir-gerçek dünyanın karmaşıklığı hakkında bir anlam çıkarmaktır. Paradigmalar neyin önemli, akla uygun ve mantıklı olduğunu bize söylerler. Paradigmalar ayrıca örnek teşkil eder, uzun bir epistemolojik veya var oluşçu düşünmeye dalma gereksinimi olmadan uygulayıcıya ne yapması gerektiğini söyler (Patton, 2002, s.69). Bir araştırma paradigması bir grup araştırmacı tarafından kabul edilen araştırma anlayışdır. Bu anlayış paylaşılan varsayımlar, kavramlar, değerler ve uygulamaların bir bütününden oluşmaktadır. Daha basit bir şekilde ifade etmek gerekirse paradigma, araştırma yapmaya ilişkin düşünme ve yapma yaklaşımıdır (Johnson, Christensen, 2014, s.31). Paradigma; doğruluk ve gerçekliğin doğasına ilişkin varsayımları, araştırılabilecek nitelikteki soruları ortaya koyan ve bunların nasıl yapılacağına ilişkin bilim felsefesi ya da çerçevesidir (Glesne, 2012, s.12). Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin materyal ile ilgili mevcut görüşleri

incelenmiş, onlarla yapılan çalışmalar öncesi ve sonrası öğretim tasarımlarında kullandıkları materyaller herhangi bir genelleme kaygısı gütmeksizin yorumlayıcı bir yaklaşımla açıklanmaya çalışılmıştır. Temelde nitel verilere dayanan araştırmada tüm bu amaçlardan dolayı nitel paradigma benimsenmiştir. Nitel araştırma, ontolojik olarak gerçekliğin öznelliğini, kişiselliğini ve inşa edilmişliğini; epistemolojik olarak bilginin genellenebilirliğinden öte bilginin yorumlanabilirliğini ve göreceliliğini ön planda tutmaktadır (Creswell, 2003, s. 5; Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012, s. 424; Glesne, 2013, s. 16; Johnson & Christensen, 2014, s. 34; Yıldırım & Şimşek, 2006, s. 39). Ontoloji; gerçekliğin doğasını dolayısıyla bilginin ne kadar gerçek olduğu ile ilgilenmektedir (Guba & Lincoln, 1994). Epistemoloji; bilginin doğasını incelemeyi ifade etmek amacıyla bilgi ile bilgiyi öğrenen arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmaktadır (Glesne, 2013, s. 10; Guba & Lincoln, 1994). Metodoloji ise araştırmacının bilgiye ulaşmada nasıl bir yol izlemesi gerektiğini tartışır. Bu çalışmada epistemolojik yaklaşım olarak yorumculuk-inşacılık (interpretivism – constructivism), ontolojik yaklaşım olarak yapılandırmacılık (constructionism) ve metodolojik olarak da nitel metodoloji benimsenmiştir (Tuli, 2010). Yorumlayıcı-Inşacı yaklaşımda bilginin ve dünyanın her birey tarafından çevre ile etkileşimleri sonucu yeniden yapılandırıldığı ve dolayısıyla araştırmacıların da araştırdıkları problem durumunu genellemekten çok o durumu açıklamak için kurmaları gerektiğini belirtir (Bogdan & Biklen, 1992; Guba & Lincoln, 1994; Maxwell, 2006, s. 88; Merriam, 1988, s. 14). Bu anlamda bu çalışma çalışmaya katılan öğretmenlerin öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımına ilişkin görüşleri ile sınırlandırılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım; gerçekliği sosyal sürecin bir ürünü olarak değerlendirmektedir (Neuman, 2003, s. 245). Bu durumda katılımcılar araştırma boyunca konu ile ilgili olarak kendilerine özel bir yaşantı tecrübe ederler (Casey, 1993) ve böylece araştırma boyunca kendi gerçekliklerini yapılandırır (Cohen, Manion, & Morrison, 2000, s. 448). Bu bağlamda araştırmada katılımcıların öğretim tasarımında materyallerin kullanılmasına ilişkin görüşlerinde ve materyal geliştirme süreçlerinde bireysel farklılıklar ortaya koyabilecekleri kabul edilmiştir.

Nitel araştırmanın doğasını açıklayan tam bir tanımlama yapmak çok güç görünse de bu araştırmaların ortak özelliklerinden yola çıkmak tanımlamaya yardımcı olacaktır. Nitel araştırmaların en çok karşımıza çıkan yedi özelliği vardır. Bunlar aşağıdaki gibi listelenebilir:

- 1) Doğal Ortama Duyarlılık
- 2) Araştırmacının Katılımcı Rolü
- 3) Bütüncül Yaklaşım
- 4) Algıların Ortaya Konması
- 5) Araştırma Deseninde Esneklik
- 6) Tümevarımcı Analiz
- 7) Nitel Veri

Verilerin toplanması sürecinde nitel metodolojinin doğası gereği araştırmacılar ile odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde araştırmacı, araştırmacı-katılımcı rolünü üstlenmektedir. Araştırmacı araştırma boyunca sürece etkin olarak katılmış ve araştırmanın verilerini katılımcılarla birlikte oluşturmuştur. Tüm bunlardan hareketle araştırmaya objektif (nesnel) değil, sübjektif (öznel) bir bakış hâkimdir (Çepni, 2001, s. 32). Araştırmanın nitel olarak değerlendirilmesi aşağıdaki tabloda açıklanmıştır:

Tablo 5

Araştırmanın Yönteminin Açıklanması

Nitel Araştırma Özellikleri	Araştırmanın Özellikleri
Doğal Ortama Duyarlılık	<ul style="list-style-type: none"> - Verilerin toplanması sürecinden önce katılımcı öğretmenler ile oturumların gerçekleştirildiği toplantı salonunda iki buluşma gerçekleştirilmiştir. Bu buluşmalarda öğretmenlerin birbirlerini, araştırmacıyı ve verilerin toplanacağı toplantı salonuna yönelmeleri sağlanmıştır. - Araştırmacı görüşmelerini samimi ve sıcak bir ortamda gerçekleştirmiştir.
Araştırmacının Katılımcı Rolü	<ul style="list-style-type: none"> - Araştırmacı katılımcılara süreci en ayrıntılı ve samimi bir şekilde açıklamıştır. - Verilerin toplanması sürecinde katılımcılar ile birlikte öğretim tasarımlarını O da yapmıştır. - Katılımcıların öğretim tasarımlarını samimi bir heyecanla kendisi adım adım incelemiştir.
Bütüncül Yaklaşım	<ul style="list-style-type: none"> - Katılımcıların materyale ilişkin görüşleri alındıktan sonra öğretim tasarımları incelenmiştir. - Eğitimden sonra tasarladıkları öğretimler bütünüyle incelendikten sonra ayrıntılandırılıp özel görüşmelerle veriye derinlik sağlanmıştır. - Katılımcı öğretmenler ayrıntılı bir şekilde betimlenerek veriler yorumlanmıştır.
Algıların Ortaya Konması	<ul style="list-style-type: none"> - Katılımcı öğretmenlerin mesleki deneyimleri, yaşları, eğitim durumları, çalıştıkları kurumlar ve mezun oldukları okullar betimlenmiştir. - Veriler yorumlanırken doğrudan alıntılara yer verilmiştir.
Araştırma Deseninde Esneklik	<ul style="list-style-type: none"> - Araştırmada esneklik sağlamak amacıyla veri çeşitlenmesi gerçekleştirilmiştir. - Araştırmaya zarar verebilecek bir zaman sınırlaması yapılmamıştır. - Yarı yapılandırılmış görüşmeler ile esnek bir ortam sağlanmıştır. - Süreç boyunca araştırmacı esnek bir tavır takınarak araştırmanın çeşitli boyutlarında yeni biçimlendirmeler gerçekleştirmiştir.
Tümevarımcı Analiz	<ul style="list-style-type: none"> - Araştırmada elde edilen verilerden öncelikli olarak kodlar belirlenmiştir. Sonra bu kodlar ile temalar belirlenmiştir. Temalar yardımı ile de araştırma verileri açıklanmaya çalışılmıştır.
Nitel Veri	<ul style="list-style-type: none"> - Gerçekleştirilen görüşmeler, video kayıtları ve öğretim tasarımları derinlemesine ve ayrıntılı olarak incelenmiştir - Verilerin raporlaştırılması sürecinde katılımcıların doğrudan söylemlerine de yer verilmiştir.

Araştırmanın Deseni

Nicel araştırmacılar genellikle dünyayı değişkenler kullanarak tanımlarlar ve dünyada olan olaylar arasındaki ilişkileri tahmin etmek ve açıklamak için değişkenler arasındaki ilişkileri göstermeye çalışırlar. Bu anlamda nicel araştırma deneysel ve deneysel olmayan araştırmalar olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Deneysel araştırmada araştırmacı aktif olarak bağımsız değişkeni manipüle ederek dünyaya müdahale eder ve neler olduğunu gözlemler. Deneysel olmayan araştırmada ise bağımsız değişkenin manipülasyonu söz konusu değildir. Ayrıca araştırmacı bu araştırmalarda rastgele atama da yapamaz (Johnson & Christensen, 2014).

Nitel araştırma ise nitel verilere dayalıdır ve bilimsel yöntemin keşif modunu takip etme eğilimindedir (Johnson & Christensen,2014, s. 376). Nitel araştırma insan davranışlarını incelerken geniş-derinlemesine bir lens kullanır. nk her insan davranışı kendine özgü bir doğaya ve detaylara sahiptir. Nitel araştırmacılar davranışın doğal akışına müdahale etmeyi istemezler. Nitel araştırmacılar olayları doğal ve bütünsel olarak incelerler. Bu nitel çalışmanın doğasının bir gereğidir. Onlar gerçekçiliği çok boyutlu ve katmanlar halinde ele alarak incelerler. Bu noktadan hareketle araştırmanın amacı retmenlerin üretim tasarımı sürecinde, materyal tasarımı eğitimi öncesi ve sonrası materyal/materyal kullanımına ilişkin görüşleri ve varsa tecrübelerinin derinlemesine incelenmesi olduğundan araştırmada nitel paradigma hakimdir.

Araştırma, danışman ve araştırmacı tarafından problem durumunun belirlenmeye çalışmasıyla başlamıştır. Araştırmacının bir retmen ile gerçekleştirdiği görüşme sonrasında araştırma problemi belirlenmiştir. Daha sonra araştırmacı, danışmanı ve tez komitesi ile birlikte bir eylem planı geliştirilmiş ve toplamda on bir hafta boyunca katılımcılarla birlikte eğitim oturumları gerçekleştirilmiştir. İlk oturumda materyal yaklaşımı ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır. Sonraki haftalarda katılımcıların, eğitim öncesi üretim tasarımları alınıp eğitim gerçekleştirildikten sonra eğitim doğrultusunda tekrar bir üretim tasarımı yapmaları istenmiştir. Bu anlamda katılımcıların görüşleri ve üretim tasarımları ayrıntılı bir Şekilde incelenmiştir. Araştırma süreci göz önünde bulundurulduğunda araştırma, eğitime dair bir eylem araştırmasıdır.

Eylem araştırmasında, retmen araştırmacılar yalnız çalışabileceği gibi diğer retmenlerle, rencilerle ve üniversitedeki araştırmacılar ile birlikte çalışabilirler. Bu tür araştırmalarda deneysel desenler, sistematik gözlem, betimsel araştırma ve örnek olay

çalışmaları içeren çeşitli teknikler ve yaklaşımlar kullanılır. Eylem araştırmalarında, hipotez test etmekten, korelasyonel çalışmalar ve istatistiksel analizlerden ziyade, keşfetmeye ve yoruma dayalı nitel araştırma yöntemleri kullanılmaktadır(Köklü, 2001). Önceleri şüphesiz eylem araştırmalarının nitel araştırmalar alanında olduğu söyleniyordu. Çünkü değişkenleri izole etmek ve neden-sonuç ilişkisini ispatlamak amacıyla ortamda birtakım düzenlemeler yapılmamaktadır (Johnson,2015, s.123). Ancak eylem araştırması paradigmasıyla uyumlu üç tip nicel araştırma vardır. Bunlar; ilişkisel araştırmalar, nedensel karşılaştırmalı araştırmalar ve yarı-deneysel araştırmalardır (Johnson, 2015, s.124). İlişkisel araştırmalarda iki veya daha fazla değişken arasında istatistiksel bir ilişkinin var olup olmadığı, bir ilişki bulunması durumunda bu ilişkinin ne düzeyde olduğu belirlenir (Gay, Mills, & Airasian, 2008, s.15). İlişkisel araştırmalara benzer olarak var olan bir durumu betimlemek için kullanılan nedensel-karşılaştırmalı araştırmalar, daha önce meydana gelmiş durumları inceler ve bir grubun diğer bir gruptan neden farklı olduğunu araştırmak için veri toplar (Leedy & Ormrod, 2001, s.233). Yarı-deneysel araştırmalar ortamın düzenlenmesini gerektiren araştırmalardır. Bu nedenle bir eylem araştırması ortamında dikkatli kullanılmalıdır. Eylem araştırması bir hipotezi kanıtlamak veya çürütmek ya da daha büyük bir evrene genelleyerek veri sağlamak amacıyla tasarlanmamıştır. Bir eylem araştırması projesindeki nicel yöntemler sadece belli bir durumda olup bitenin bir portresini sağlamak için kullanılmalıdır. Yarı-deneysel araştırma ile gerçek sınıf ortamını değil daha ziyade belli bir değişkeni incelemek için düzenleme yapılan ortam gözlemlenir. Bu anlamda yarı-deneysel araştırma aynı zamanda bir yarı-eylem araştırmasıdır. Bu araştırmayı yarı-eylem araştırması olmaktan çıkaran durum; katılımcıların eğitim sürecinde ortaya ürün koymalarıdır. Kullanılan nicel yöntemler sadece durumu ortaya koymak için vardır. Ayrıca deney ve kontrol grupları da bulunmamaktadır. Genel olarak nitel araştırmaların şemsiyesi altında görülen eylem araştırması, bu amacına ulaşabilmek için aslında hem nitel hem de nicel araştırma içerisinde bulunan veri toplama yöntem ve tekniklerinden de yararlanılabilmektedir (Kuzu, 2005). Araştırmaya yön veren paradigma göz önünde bulundurulduğunda eylem araştırması deseninde gerçekleştirilen bu çalışmanın verilerinin nitel yöntemlerle ele alındığı belirtilmelidir.

Eylem araştırmaları bir çok amaçla yapılabilir. Eylem araştırmasının eğitim alanındaki en önemli amacı ise, eğitim dünyasında ortaya çıkan gerçekleri anlamak ve sistematik olarak değiştirerek geliştirmeye çalışmaktır (Kuzu, 2009). Bu anlamda eylem araştırması

eğitimcilerin uygulamalarını iyileştirmek ve onları bilgilendirmek için sistemli ve s¼rekli olarak y¼r¼t¼len araştırmadır (Calhoun,2002). Eylem araştırması, eylemlerin ve ¼đretimin niteliğini anlamak ve iyileştirmek için gerçek sınıf veya okul durumunu çalışma s¼reci olarak tanımlanabilir (Hensen, 1996; McTaggart, 1997; Schumuck, 1997, s.27). Buradan hareketle okula dayalı program geliştirme, mesleki gelişme, sistem planlaması, okulu yeniden yapılandırma ve bir değerlendirme aracı olarak kullanılır (Ferrance, 2000, s.26). Alinyazında eylem araştırmasının çok farklı tanımları yapılmıştır. Yapılan tanımlar incelendiğinde, bunların uygulamayı iyileştirme noktasında birleştikleri s¼ylenebilir (Aksoy, 2003).

Eylem araştırmaları uygulamalar ile kuram arasındaki boşluğu doldurmada, değerimin ¼znesi olmada, ¼đretmenleri yetkilendirmede ve ¼đretmenlerin gelişimi ve deneyimli oluşlarında bir öz¼md¼r (Henson, 1996; Knight, Wiseman,& Cooner, 2000). Carson, Smits ve Ripley (1989) eylem araştırmasının genel ¼zelliklerini şu şekilde sıralamışlardır (Smits & Ripley' den aktaran Aydın, 2005, s.241):

1. İşbirliğine dayalıdır,
2. Çalışanların ¼z eleştiri yapmasına olanak verir,
3. Sistematik bir ¼đrenme s¼recidir,
4. Çalışanların iş hakkındaki d¼ř¼ncelerini g¼zden geçirmelerini gerektirir,
5. Açık fikirli olmayı gerektirir,
6. İş deneyimleri hakkında bir kişisel g¼nl¼k tutmayı gerektirir,
7. Politika geliştirmeye y¼nelik bir s¼retir,
8. İş yerinin eleştirel bir analizidir,
9. ¼zellikler ¼zerine vurgu yapar,
10. K¼¼k grupların işbirliği içinde çalışmasıdır,
11. İş uygulamalarının gerçekleşmesidir.

Eylem Araştırması Süreci

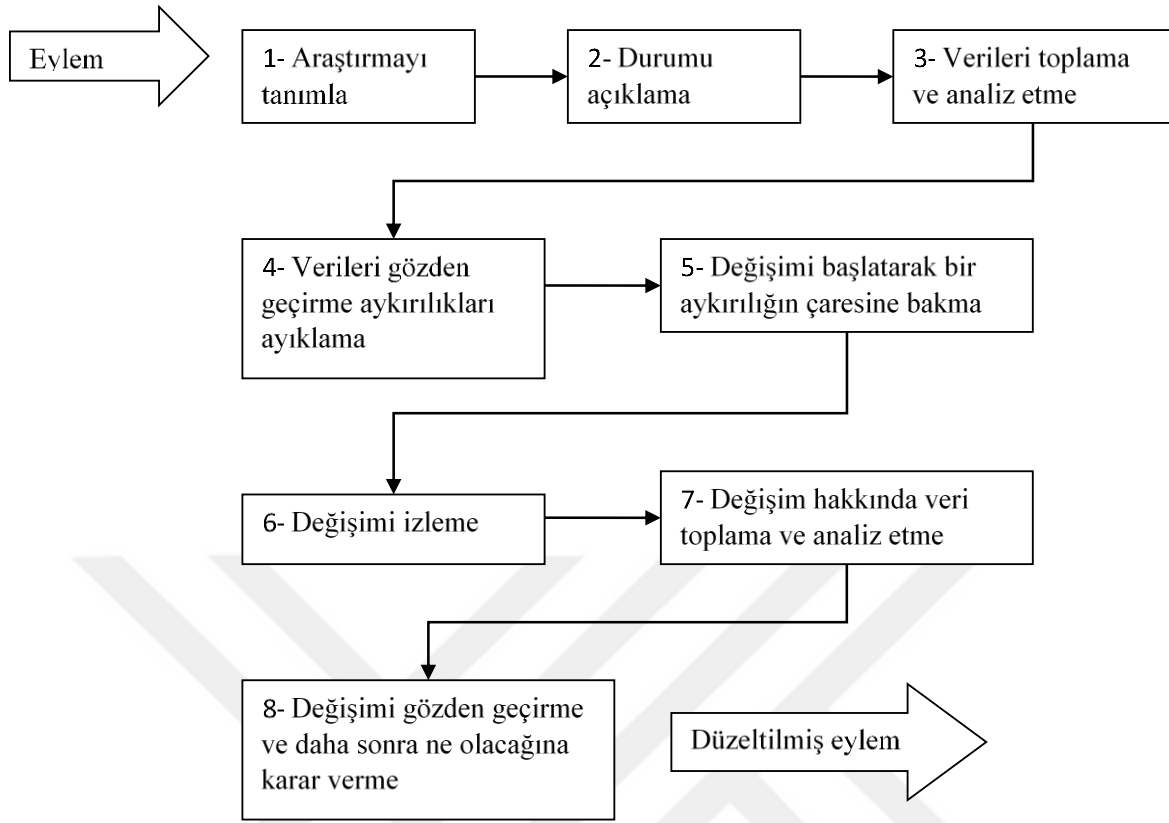
Eylem araştırması, tanılama – değişim – araştırma şeklinde devam eden dairesel bir süreçtir. Tanılamanın sonuçları değişim için fikir verir; değişim aynı sisteme uyarlanır ve değişimin etkileri sonraki araştırma ve tanılama süresince not edilir (Cummings & Worley, 1997, s.24).

Eylem araştırması süreci genel anlamda diğer nitel araştırma desenleri gibi beş adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar;

- 1) Soru sormak, bir problem durumu belirlemek veya inceleme alanı tanımlanması
- 2) Toplanacak verilere ve bu verilerin nasıl ve hangi sıklıkla toplanacağına karar verilmesi
- 3) Verilerin toplanması ve analiz edilmesi
- 4) Eylem planının hazırlanması
- 5) Bulguların raporlaştırılmasıdır (Johnson, 2015, s.1).

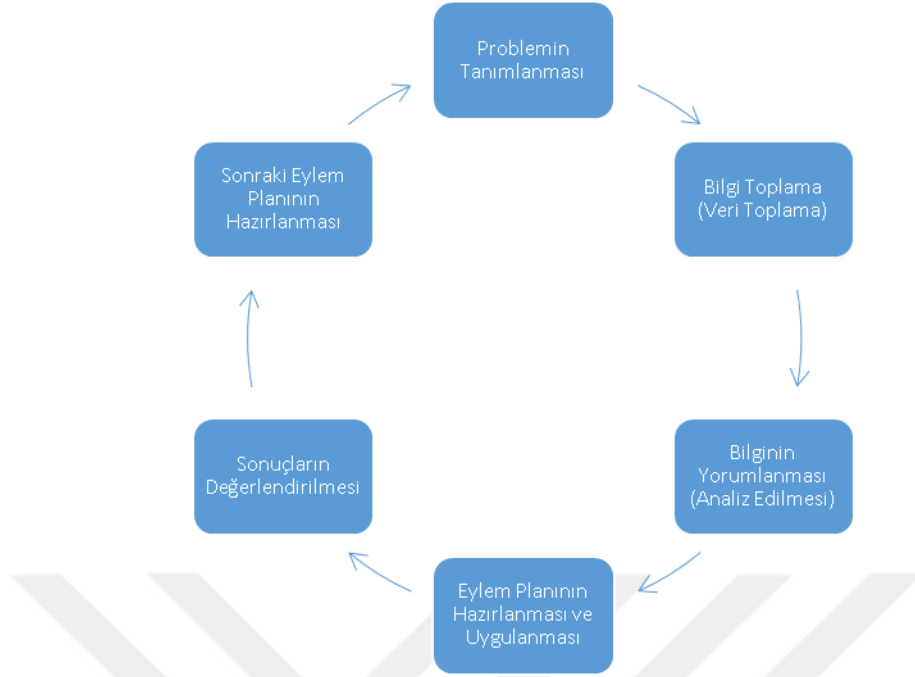
Basse (1988) eylem araştırmasını üç anahtar soruya dayalı sekiz aşamaya ayırmıştır (Basse' den aktaran Köklü, 2001, s.39-41). Aşağıda sırasıyla bu üç anahtar soruya yer verilmiş, aşamalar aşağıda şemalandırılmış ve bu aşamalar birbiriyle ilişkilendirilmiştir.

1. Eğitim durumumuzda şimdi ne oluyor? (Aşama 1'den 4'e)
2. Hangi değişiklikleri öne süreceğiz/başlatacağız? (Aşama 5)
3. Değişiklikleri yaptığımız zaman ne olacak? (Aşama 6'dan 8'e)



Şekil 3.Eylem araştırmasında sekiz basamak,Köklü, N., 2011,. Eğitim eylem araştırması. *A.Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34(1-2), 35-43.

Bu yapıyı Ferrance'nin (2000) sınıflandırması diğer yazarların ortaya koyduğu aşamaları özetler niteliktedir. Şekil 2'de bu aşamalara yer verilmiştir.



Şekil 4. Eylem araştırması basamakları, Ferrance, E., 2000, *Action research: Themes in education* s. 9.

Eğitim uygulamalarını düzeltmek için özellikle eylem araştırmalarının önemi büyüktür. Eğitimde eylem araştırması, eğitim uygulamalarını anlamak, değerlendirmek ve daha sonra değiştirmek ve iyileştirmek için yapılan araştırmalardır (Köklü, 2001). Bu araştırmayı bu anlamda değerlendirilecek olursa;

Tablo 6

Araştırmanın Eylem Araştırması Olarak Değerlendirilmesi

Eylem Araştırmasının Evreleri	Araştırmada Yapılanlar
Anlama	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmenler ile gerçekleştirilen ilk görüşmeler ve kazanımlara ilişkin ilk öğretim tasarımlarının incelenmesi
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Araştırmacı ve Danışmanın fikir alt yapısı ve yaklaşımı ile öğretmenlerin bu konudaki yaklaşımlarını karşılaştırma • Eğitimlerin bu doğrultuda tasarlanması
Değiştirme	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitimler sonunda öğretmenlerin kazanımlara ilişkin öğretim tasarımlarının incelenmesi ve derinleştirilmiş görüşmeler ile fikirlerinin alınması

Bu araştırma, eylem araştırması türlerinden uygulama/karşılıklı işbirliği/tartışma odaklı eylem araştırması ekseninde gerçekleştirilmiştir. Uygulama/karşılıklı işbirliği/tartışma odaklı eylem araştırmasında araştırmacı ve uygulayıcı biraraya gelerek uygulamada ortaya çıkan sorunları, bu sorunlara neden olan etmenleri ve çözüm yollarını saptarlar. Yaklaşım uygulamayı geliştirmeye yönelik olduğu için de bu adı almıştır.

Araştırma Süreci

Araştırma toplam on oturumda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk basamağında araştırmacı ve danışmanı alan yazını inceleyerek problem durumunu tespit etmişlerdir. Daha sonra araştırmacı, alan içinde bir öğretmen ile bu problem durumuna ilişkin bir görüşme gerçekleştirmiştir. Araştırmacı ve danışman tecrübeleri ve gerçekleştirilen görüşme ışığında Matematik Öğretim Programı çerçevesinde on tane kazanım belirleyerek bu kazanımlara yönelik ders planları geliştirmişlerdir. Söz konusu ders planları komite tarafından da ayrıntılı olarak incelenip katkıları sağlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları belirlendikten sonra katılımcılar ile ortak olan Perşembe günleri saat 17:00-18:15 arası oturumlar yapılmıştır. Bu oturumlar herkesin kolaylıkla ulaşabileceği bir bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Yapılan oturumların ilkinde katılımcılar ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından katılımcılara ‘Materyal Kavramına Yakın Bir Bakış’ adlı iki saatlik bir eğitim verilmiştir. Daha sonraki oturumlarda katılımcılara on kazanım için, on hafta boyunca eğitimler verilmiştir. Bu eğitim oturumlarının başında katılımcılardan oturumda incelenecek kazanıma ilişkin güncel olarak öğrencileri ile paylaştıkları öğretim tasarımlarını yazılı olarak vermeleri istenmiştir. Aynı oturumun devamında araştırmacı söz konusu kazanıma ilişkin eğitimi gerçekleştirmiştir. Oturumun sonunda ise katılımcılardan aldıkları eğitim doğrultusunda bir öğretim tasarımları istenmiştir. Bu ikinci öğretim tasarımı hemen değil bir hafta sonraki oturumda toplanmak üzere istenmiştir (Bazı katılımcılar bir haftadan daha uzun süre istemişlerdir.). Toplanan öğretim tasarımları doğrultusunda bazı öğretmenlerle daha derinlemesine bilgi edinmek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma süreci aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 7

Araştırma Süreci

Araştırma Süreci
1) Araştırmacı ve danışmanın alan yazın doğrultusunda problem durumunu tespiti
2) Araştırmacının problemi anlamak için bir öğretmen ile görüşmesi
3) Görüşme verilerinin çözümlenmesi
4) Araştırmacı ve Danışmanın bir eylem planı hazırlaması
5) Öğretim tasarımları hazırlanacak kazanımların belirlenmesi
6) Öğretim tasarımlarının hazırlanması
7) Hazırlanan tasarımların komite tarafından değerlendirilmesi ve uzman görüşünün alınması
8) Katılımcılar ile ilk görüşmelerin yapılması
9) ‘Materyal Kavramına Yakın Bir Bakış’ eğitiminin verilmesi
10) On Kazanıma İlişkin 10 Eğitim Oturumu -Her bir oturumdan sonra Son Öğretim Tasarımlarının Alınması - Her bir oturumdan sonra Görüşmeler - Eğitim
11) Verilerin yazılı hale getirilmesi
12) Verilerin açık ve eksensel kodlama ile temalarının belirlenmesi
13) Verilerin Analizi

Katılımcıların Belirlenmesi

Bu çalışmanın katılımcılarını MEB’ de çalışan sekiz öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmada genelleme kaygısı içerisine girilmediği için amaçlı örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Patton’ a (1987) göre, olasılık temelli örnekleme teslimiyeti sağlama yoluyla evrene geçerli genellemeler yapma konusunda önemli yararlar sağlarken, amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir (Patton’ dan akataran Yıldırım& Şimşek, 2008, s.107). Katılımcıların belirlenmesinde aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

- İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü’ ne gidilerek görev yapan tüm matematik öğretmenlerinin isimleri alınmıştır.
- Tüm öğretmenlerin okullarında ziyaret edilerek çalışma hakkında bilgilendirilmişlerdir ve çalışmaya katılıp katılmayacakları ile ilgili bir karar vermeleri için düşünmeleri istenmiştir.

- Çalışmaya katılmayı kabul eden on iki öğretmen ile tanışma görüşmesi gerçekleştirilmiştir.
- Tanışma görüşmesi neticesinde üç öğretmen özel nedenlerden dolayı çalışmaya katılamayacaklarını belirtmişlerdir.
- Eğitim oturumları başladıktan sonra ise bir öğretmen rahatsızlığı nedeni ile sonraki oturumlara katılmadığı için toplamda katılımcı sayısı sekiz olarak kalmıştır.

Katılımcıların belirlenmesinde

- Araştırmanın on haftalık bir sürede gerçekleşmesi
- Araştırmanın video kaydı altına alınması
- Katılımcıların da süreç boyunca ürünler ortaya koyması

şeklinde bir yol izlendiği için amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme gidildiği görülmektedir.

Katılımcıların Özellikleri

Katılımcılardan K1 Eğitim Fakültesi mezunudur. 28 yaşında olan K1, 5 yıllık bir mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan eğitim uzmanından almıştır. Araştırmacının notlarına göre; mesleki anlamda oldukça idealist olan K1 kendi potansiyelini yeterince açığa çıkaramadığını düşünmektedir. Bu durumu '*...Bundan beş sene önceye gitsem şu halime inanmazdım. Çünkü biz çok iyi eğitim aldık. Ama uygulayamıyorum. Anlayamadığım bir tutukluk çekiyorum. Daha güzel şeyler yapabilirim ama yapamıyorum...*' şeklinde ifade etmiştir.

K2 Eğitim Fakültesi mezunudur. 33 yaşında olan K2, 10 yıllık bir mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan dışımda bir uzmandan almıştır. Çalışmaya katılma nedenini '*...Bir de sınıflara akıllı tahtalar geldi Hocam. Kullanamıyoruz. Benim epey oldu mezun olalı. Bu bilgisayardaki programlar var ya matematikle ilgili... Neydi ... Mesela işte Cabri gibi... Herhalde öyleydi (gülüyor). Onları öğrenmek istiyorum. Böyle fırsatları da kaçırmamak lazım...*' şeklinde açıklamıştır.

K3 ise Eğitim Fakültesi mezunudur. 52 yaşında olan K3, 30 yıllık bir mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini almamıştır. Ancak öğrenci

olduğu dönemde böyle uygulamalar olmadığını dile getiren K3 “*Bizim zamanımızda böyle uygulamalar yoktu. Biz davranışçı psikolojiye göre eğitildik. Bunlar yeni bize göre.*” ifadelerine yer vermiştir. Kısa bir süre sonra emekli olmayı dşunmesine karşın görevde olacağı sürece ilişkin düşüncelerini paylaşan K3 “*şimdi çalışmak zorundayım kızım. Çünkü evlatlar var benim okuyan. Ama yaşım ileri diye kenarda durmak olmaz şimdi. Bu meslekteysen yeni ne varsa öğreneceksin. Yoksa hakkı geçer öğrencilerin de...*” ifadelerini kullanmıştır.

Katılımcılardan K4 Eğitim Fakültesi lisans mezunudur. 30 yaşında olan K4, 6 yıllık bir mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan dışında bir uzmandan almıştır. K4’n bu altı yıl öncesinde iki yıl süren özel ders tecrübesi de bulunmaktadır. K4 zel ders sürecini ‘... *ocuğa hap gibi veriyorsun. O (zel ders) okuldaki derslerden de kötü. Yine okulda bir şeylere daha dikkat ediliyor. Ne bileyim kpt, prizmaydı bir şeyler gsterebiliyorsun. Özel derslerde tamamen soru zme odaklı...*’ şeklinde ifade etmiştir.

K5 Eğitim Fakültesi mezunudur. 32 yaşında olan K5, 8 yıllık bir mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan dışında bir uzmandan almıştır. Öğretim tasarımlarında kendini geliştirmek isteyen K5 ‘...*Ben bu konuda yüksek lisans yapmak istedim hep. Hala da istiyorum. Çünkü o zaman farklı yollar da öğrenirim öğretmek için. Bir de beni de geliştirir. Neticede bayağı uzun zaman geçti.*’ ifadelerini kullanmıştır.

Eğitim Fakültesi mezunu olan K6, 26 yaşındadır. 4 yıllık bir mesleki tecrübeye sahip olan K6 mesleki anlamda kendini geliştirmeyi çok istemektedir. Bu durumu ‘*Ben bu çalışmayı Siz’ den önce arkadaşımdan duydum okulda. nce nemsemedim ne yalan söyleyeyim ama Siz benimle görüşünce anlattınız ya bazı şeyleri. Tamam dedim bu Hoca benim kafadan (gülüyor). Biz lisansta da aldık bu dersi ama hoca farklı alandı. O nedenle uygulamaya dönük olmuyor maalesef ğrettikleri. Birçoklarına göre anlamsız yere uğraşıyorum ama ben kendimi geliştirmeyi çok istiyorum Hocam. Bu ortamda zor biraz her şey karşınızda çünkü...*’ ifadelerini kullanmıştır.

Katılımcılardan K7 Eğitim Fakültesi mezunudur. 26 yaşında olan K7, 4 yıllık bir mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan dışında bir uzmandan almıştır. Derslerinin tek düze ve sıkıcı ilerlemesinden şikyeti olan K7 ‘...*Derse gir ık hep aynı. Bir yerden sonra anlatmak bile yk oldu Hocam. Öğrenciler de*

sıkılıyor tabii. Ben bile sıkılıyorum. Aslında yeni mezun olduk ama... Bize diyorlardı ilk senemde. İşte görürüz seni de diye... Haklı çıktılar maalesef. Biz de onlara uyduk. Ama bu ruh halinden çıkmak lazım. Her şeyime yansıyor. Mutsuz ediyor beni çünkü...' ifadelerini kullanmıştır.

Eğitim Fakültesi mezunu olan K8, 42 yaşındadır. 19 yıllık bir mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan dışında bir uzmandan almıştır. Çalışmaya katılmayı kabul etmesine karşın öğrencilerinin bu çabasına cevap vermeyeceğini düşünen K8 '*Hocam doğru çalışma çok güzel, bize de çok şey katacak. Ama bu sistemle, bu öğrencilerle, bu velilerle bizim yaptıklarımızın karşılık görmesi ya da öyle demeyeyim de işe yaraması zor...*' ifadelerini kullanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada birden fazla veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Bunun nedeni ise birbirini destekleyecek ve gerçekliğe bütüncül bir bakışla bakabilme çabasıdır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları; yarı-yapılandırılmış görüşmeler, odak grup görüşmeleri yazılı dokümanlar ve video kayıtlarıdır.

Görüşmeler

Araştırmalarda yaygın kullanılan veri toplama tekniklerden biri olan görüşme ya da mülakat; önceden hazırlanmış soruların sorulduğu ve karşısındaki kişinin sorulara yanıtlar verdiği amaçlı bir söyleşidir (Kuş, 2003, s.50). Patton' a göre görüşmenin amacı, bireyin iç dünyasına girmek ve onun bakış açısını anlamaktır (Patton' dan aktaran Yıldırım & Şimşek, s.120).

Görüşmeler üç grup altında toplamaktadır. Bunlar; sohbet tarzı görüşme, görüşme formu yaklaşımı ve standartlaştırılmış açık uçlu görüşme teknikleridir (Patton' dan aktaran Yıldırım & Şimşek, s.121).

Araştırma sürecindeki görüşmeler görüşme formu yaklaşımı benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular araştırmacı tarafından alan yazın incelenerek hazırlanmıştır. Sorular; öğretmenlerin materyale ilişkin görüşlerini belirlemek, eğitim ortamlarında materyal kullanımlarına yönelik bilgi edinmek ve materyal tasarlama,

hazırlama ve kullanma evreleri hakkında bilgilerini ortaya koymak üzere hazırlanmıştır. Hazırlanan form üç farklı uzman tarafından incelenerek görüşlerine başvurulmuştur. Görüşme formu Ek 3. de verilmiştir. İlk görüşmelerdeki amaç öğretmenlerin materyal kullanımına yönelik fikirlerini belirlemektir. Bu amaçla öğretmenlere on bir soru yöneltilmiştir.

ÖğretimTasarımı Eğitimleri

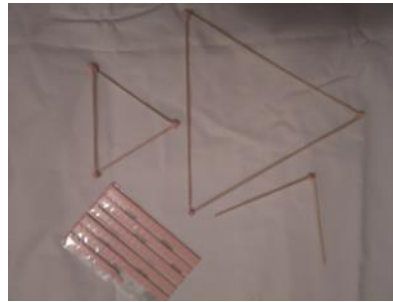
Araştırmacı tarafından danışmanın ve iki matematik öğretmenin görüşleri göz önünde bulundurularak on kazanım belirlenmiştir. Bu kazanımlar ve öğretim tasarımları Ek 1. de ayrıntılı olarak paylaşılmıştır. Belirlenen kazanımlar Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Öğretim Çalışmalarının Plânlı Yürütülmesine İlişkin Yönerge' de (2005) yer alan ders planı hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenleri belirten 13. Madde temele alınarak hazırlanmıştır. Bu eğitimler toplam on bir oturumda gerçekleştirilmiştir. Eğitim oturumlarına başlamadan önce öğretmenlerden her bir kazanıma ilişkin bir öğretim tasarımı oluşturmaları istenmiştir. Eğitimin ilk oturumunda 'Materyal Kavramına Yakın Bir Bakış' isimli iki saat süren bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Sonraki eğitimlerde ise on kazanım sırası ile her oturumda bir kazanım verilecek şekilde ortalama bir buçuk saat süre ile gerçekleştirilmiştir. Eğitimlerin odak grup görüşmesi şeklinde geçmesi sağlanmıştır. Buna göre araştırmacı aktif anlatıcı pozisyonunda değil, gerektiğinde belli soruları yönlendirerek rehber rolünü üstlenmiştir. Bu kazanımlar doğrultusunda katılımcılara, Özel Öğretim Yöntemleri Dersi kapsamında öğretmen adayları tarafından geliştirilen aşağıdaki somut materyaller verilmiştir. (Çalışma kağıtları ve sanal manipülatifler ekte verilmiştir.) Katılımcılar materyalleri kendilerine verilen öğretim tasarımları doğrultusunda adeta bir öğrenci gibi tecrübe etmişlerdir. Eğitim oturumlarının sonunda öğretmenlerden bir hafta sonra teslim edilmek üzere söz konusu kazanıma ilişkin bir öğretim tasarımları istenmiştir. Ancak bu süre öğretim tasarımında yer verdikleri materyalin hazırlanma sürecine bağlı olarak zaman zaman aşılmıştır. Araştırmacı ve öğretmenler eğitim oturumları dışında da sürekli etkileşim halinde olmuş, ihtiyaç duyulan her noktada gerekli destek araştırmacı tarafından sağlanmıştır.

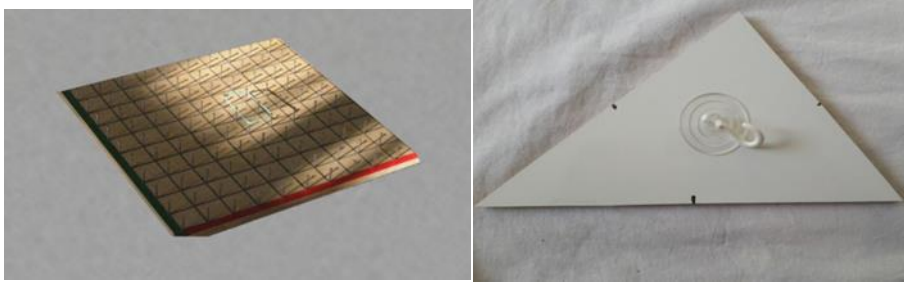
a) Çöp Şiş Materyali: Eğitim oturumlarının ilkinde verilen kazanım olan

'9.4.2.2. İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler.'

için tasarlatılmıştır. Öğretmenler bu somut materyal ile çalışma kağıdındaki yönergeleri takip ederek Eşlik ve Benzerlik kavramlarının farklılıklarını ve Kenar-Kenar, Kenar-Açı-Kenar ve Açı-Açı benzerlik teoremlerini yapılandırmışlardır.

- b) Mod Tahtası:** '11.2.1.1. Modüler aritmetikle ilgili özellikleri gösterir ve bunları kullanarak uygulamalar yapar.' kazanımı doğrultusunda katılımcılar araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıdından yola çıkarak bu materyal ve materyalin bünyesinde yer alan çubuk yardımıyla farklı mod sistemlerinde modellemeler yapmışlardır.
- c) Çivili Olasılık Tahtası:** Katılımcılar '10.1.1.3. n elemanlı bir kümeden r tane elemanın kaç farklı şekilde seçilebileceğini hesaplar.' kazanımı için katılımcılar araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıdından yardım alarak farklı problem durumlarını bu çivili olasılık tahtası üzerinde somut hale getirmişlerdir.
- d) Vantuzlu Üçgen:** '9.4.3.3. Üçgenin kenarortaylarının bir noktada kesiştiğini gösterir ve kenarortayla ilgili özellikleri açıklar.' kazanımı için katılımcılar verilen üçgenin kenarlarının orta noktalarını işaretleyerek kesiştikleri noktayı belirlemişlerdir. Sonra cam vantuzu bu noktaya sabitlediklerinde üçgenin yere paralel bir konumda durduğunu görmüşlerdir.





Şekil 5.Araştırmada yer alan somut materyaller (Sırasıyla; çöp şiş, mod tahtası, çivili tahta, vantuzlu üçgen levha)

Bunlara ek olarak araştırmacı tarafından Geogebra Programı kullanılarak birçok çalışma kağıdı hazırlanmıştır. Çalışmada Geogebra Programının kullanılmasının nedeni ilköğretimden yükseköğretime kadar her kademede kullanılacak geometri, cebir ve analizi tek bir ara yüze taşıyan açık kaynak kodlu dinamik bir matematik yazılımı olmasıdır (Hohenwarter & Lavicza, 2006; Preiner, 2008). Matematik öğretiminde geometri ve cebir arasındaki ilişkiyi kurmadaki başarısı, bu yazılımı okul müfredatında önemli bir konuma getirmektedir. Basit geometrik inşalardan başlayarak temel matematiksel yapılara kadar bir çok işlem gerçekleştirilebilir (Hohenwarter & Johnes, 2007).

Odak Grup Görüşmeleri

Odak grup görüşmeleri, önceden belirlenmiş yönergeler çerçevesinde gerçekleştirilen, bu yöntemin mantığına uygun olarak, görüşülen kişilerin öznelliklerini ön planda tutan, katılımcıların söylemine ve bu söylemin toplumsal bağlamına dikkat edilmesi gereken nitel bir veri toplama tekniği olarak tanımlanabilir. Bu anlamda odak grup görüşmeleri, grupların, altgrupların, bilinçli, yarı bilinçli veya bilinçsiz olarak yaptıkları davranışlar ve psikolojik ve sosyo-kültürel özellikleri hakkında bilgi almayı, davranışlarının ardındaki nedenleri öğrenmeyi amaçlayan nitel bir yöntemdir (Akşit, 1992; Kroll, Barbour & Haris, 2007).

Patton' a (2002) göre odak grup görüşmesi sürecinde katılımcılar diğer katılımcıların yanıtlarını ve tepkilerini duyarlar, buradan hareketle daha önce dile getirdikleri görüşlerine eklemeler yaparlar (s.385). Ancak katılımcılar birbirleriyle anlaşmak zorunda değildir, uzlaşmaya varmaları beklenmez. Aynı şekilde fikir ayrılığına düşmeleri de bir zorunluluk değildir. Amaç insanların kendi görüşlerini başkalarının görüşlerini de dikkate alarak

özgürce ifade ettikleri sosyal bir içerikten yüksek nitelikli veri elde etmektir (Yıldırım & Şimşek, 2006, s.153).

Araştırmada verilen eğitimlerin tamamı odak grup görüşmeleri şeklinde geçmiştir. Odak grup görüşmesi görüşmeciye oldukça sınırlandırılmış rol ve etki, görüşülen kişilere görece daha serbest ve özgür olma fırsatı sağlamaktadır (Kümbetoğlu, 2005, s. 28). Görüşmeler video kamera ile kaydedilmiştir. Odak grup görüşmelerinde beş sorudan oluşan bir görüşme formu kullanılmıştır. Ancak formda yer alan soruların dışında da zaman zaman özel sonda sorularla da derinlik sağlanmaya çalışılmıştır. Görüşme formu Ek 4. de verilmiştir.



Şekil 6. Araştırma sürecinden bir kesit

Yazılı Dokümanlar

Araştırmada kullanılan bir başka veri toplama aracı da öğretmenlerin hazırladıkları öğretim tasarımlarıdır. Bu öğretim tasarımları iki aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar 1) eğitim verilmeden önce hazırladıkları öğretim tasarımları ve 2) eğitim verildikten sonra hazırladıkları öğretim tasarımlarıdır.

Video Kayıtları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından biri de video kayıtlarıdır. Bu kayıtlar tüm görüşmeleri ve eğitimleri kapsamaktadır. Video kaydı yapmaya başlanırken katılımcıların tümünün onayı alınmıştır. Kayıtlar katılımcıların ve araştırmacının rahatlıkla görülebilecekleri ancak onları rahatsız etmeyecek bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Strauss (1987) nitel araştırmadaki veri analiz yöntemlerinin standart hale getirilemeyeceğini ve veri analizini standartlaştırmanın nitel araştırmacıyı sınırlandıracağını vurgulamaktadır (Strauss' dan aktaran Yıldırım & Şimşek, 2006, s.221). Bu doğrultuda verilerin analizi adım adım paylaşılmıştır.

Görüşmelerden ve odak grup görüşmelerinden elde edilen video kayıtları öncelikle yazıya geçirilmiştir. Yazıya geçirilmesi aşamasında araştırmacı mümkün olduğunca katılımcıların duraksamalarını, ruh durumlarını (yüksek ses, gülme gibi) yazıya yansıtmaya çalışmıştır. Araştırmacı bu ayrıntıları parantez içinde vermiştir.

Öğretmenlerden alınan yazılı dokümanlar ise doküman analizine tabii tutulmuştur. Araştırmacı diğer veri kaynaklarından elde ettiği belli kategorilere göre bu veri setini sayısallaştırmıştır. Sayısallaştırma sürecinde “var” veya “yok” sistemi kullanılmıştır. Böylece eğer ilgili kategori bir dokümanda mevcut ise 1 değer, yoksa 0 değer verilebilir (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Elde edilen yazılı dokümanlar araştırmacı tarafından tekrar tekrar okunarak içerik analizine tabii tutulmuştur. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Burada belli kodlar belirlenmiştir ve bu kodlardan yola çıkılarak temalar elde edilmiştir. Kodların ve temaların belirlenmesinde gömülü teorinin kodlama tekniklerinden olan açık kodlamadan ve eksensel kodlamadan faydalanılmıştır. Bu kodların belirlenmesinde aşağdaki aşamalar takip edilmiştir:

1. Yazıya geçirilen veriler literatür işığında okunarak tekrar eden ifadeler bir başlık altında toplanmıştır.
2. Görüşmelerden, odak grup görüşmelerinden ve öğretmenlerden yazılı olarak alınan öğretim tasarımlarından elde edilen bu başlıklar bir araya getirilerek farklı zamanlarda tekrar tekrar okunarak ve kodlanarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu sayede eksensel kodlama ile kategori, alt kategori ve boyutlar sistematik olarak geliştirilmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği

Araştırmalarda genel anlamda geçerlik, araştırma sonuçlarının doğruluğu ile ilgilendirirken, güvenilirlik ise araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliğini konu edinmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Nitel paradigma araştırmalarının geçerlik ve güvenilirliğini belirleyen kriterlerin (inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik) sağlanması için, Lincoln ve Guba (1985) bazı stratejiler önermiştir (s. 289).

Eylem araştırmasında geçerlik ve güvenilirlik nicel araştırmalardakinden farklılık göstermektedir. Eylem araştırmasının yerel bazda gerçekleştirilmesi ve verilerin bağlama ve kendine özgü olmasından dolayı, nicel araştırmalarda kullanılan iç geçerlilik, dış geçerlilik, güvenilirlik ve nesnellik eylem araştırmalarına doğrudan uygulanamaz. Ancak bunların yerine eylem araştırmasının geçerliğini test etmek için inandırıcılık, transfer edilebilirlik, güvenilmeye layık olma ve onaylanabilirlik ölçütleri kullanılır. (Guba' dan aktaran Mills, 2003, s. 100).

İnandırıcılık (yani iç geçerlik), içinde bulunulan ortamdaki katılımcılar, olaylar ve ortamın kendisi ile ilgili yorumlamaların gerçek durumu yansıtmayı yansıtmadığını ilgilendirir (Yıldırım & Şimşek, 2006, s. 265). Bu araştırmada inandırıcılık; katılımcılar ile on bir haftalık bir etkileşim gerçekleştirilmesi, veri çeşitlemesi (farklı veri kaynakları ile veriyi teyit etme), görüşme raporlarının görüşülen kişilerce teyit edilmesi ve raporların iki uzman tarafından değerlendirilmesi ile sağlanmıştır.

Aktarılabilirlik (dış geçerlilik), araştırma sonuçlarının analitik genellenebilirliğinden ilgilendirir. Bu araştırmada aktarılabilirlik katılımcıları ve araştırma sürecinin ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi ve amaçlı örnekleme yönteminin kullanılması ile sağlanmıştır.

Tutarlık (yani iç güvenilirlik) verilerin benzer süreçlerde benzer şekilde toplanıp toplanmadığı, sonuçların toplanan verilere uygun olup olmadığı ile ilgilidir (Yıldırım & Şimşek, 2006, s. 271). Araştırmacı araştırmada verileri benzer süreçlerde toplamıştır. Buna ek olarak verilerin kodlanması ve birbirleri ile ilişkisi ile de tutarlılık incelemesi yapılmıştır.

Teyit edilebilirlik (yani dış güvenilirlik) araştırmacı, araştırma sürecinde yansız olduğuna ve yorumlamalarını kendi yönelimlerine göre biçimlendirmede konusunda okuyucuyu ikna etmesi ile ilgilidir (Yıldırım & Şimşek, 2006, s. 272). Bu amaçla araştırmada bulgular kısmında doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca araştırmacı kendi rolünü araştırma

boyunca betimlemiştir. Buna ek olarak veri analizi süreci detaylı bir şekilde açıklanmış, veriler iki kez kodlanmıştır.

Tablo 8

Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliliği

Geçerlilik-Güvenirlilik	Araştırmada Yapılanlar
İç Geçerlilik (İnandırıcılık)	<ul style="list-style-type: none">• Katılımcılar ile on bir haftalık bir etkileşim gerçekleştirilmesi• Veri çeşitlemesi (farklı veri kaynakları ile veriyi teyit etme)• Görüşme raporlarının görüşülen kişilerce teyit edilmesi ve raporların iki uzman tarafından değerlendirilmesi ile sağlanmıştır.
Dış Geçerlilik (Aktarılabirlik)	<ul style="list-style-type: none">• Katılımcıları ve araştırma sürecinin ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi• Amaçlı örnekleme yönteminin kullanılması
İç Güvenirlilik (Tutarlık)	<ul style="list-style-type: none">• Araştırmacı araştırmada verileri benzer süreçlerde toplamıştır.• Verilerin kodlanması ve birbirleri ile ilişkisi ile de tutarlılık incelemesi yapılmıştır.
Dış Güvenirlilik (Teyit Edilebilirlik)	<ul style="list-style-type: none">• Araştırmada bulgular kısmında doğrudan alıntılara yer verilmiştir.• Araştırmacı kendi rolünü araştırma boyunca betimlemiştir.• Veri analizi süreci detaylı bir şekilde açıklanmış, veriler iki kez kodlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölüm, toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve bu bulguların yorumlarına ayrılmıştır.

Araştırmanın problemine cevap bulmak amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen bulguların her bir alt probleme yönelik bulgular olarak ele alınması daha uygun bulunmuştur. Yapılan analizin daha sağlıklı olması için önce

- 1) katılımcılar ile gerçekleştirilen ilk görüşmeler ve bu görüşmelerin video kayıtlarının,
- 2) katılımcılardan alınan ilk öğretim tasarımı ve bu tasarımların yazılı doküman,
- 3) katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri, detaylandırılmış özel görüşmeler ve bu görüşmelerin video ve ses kayıtlarının ve
- 4) katılımcılardan alınan son öğretim tasarımı ve bu tasarımların yazılı dokümanların

analizleri gerçekleştirilmiş ve daha sonra bu analizler sırasıyla tek tek analiz sürecinde kullanılmıştır.

Okuyucular açısından bulguların ve yorumların daha anlaşılır olabilmesi için araştırma soruları, veri kaynakları ve analizi bütün olarak aşağıda tablo şeklinde verilmiştir:

Tablo 9

Araştırma Soruları ve Analizi

Araştırma Soruları	Veri Kaynakları ve Analizi
Öğretmenlerin eğitim verilmeden önce öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?	Katılımcılar ile gerçekleştirilen ilk görüşmeler ve bu görüşmelerin video kayıtlarının analizi
Öğretmenler eğitim verilmeden önce öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanılmaktadırlar mıdır? Kullanıyorlarsa ne tip materyaller kullanılmaktadırlar?	Katılımcılardan alınan ilk ders tasarımları ve bu tasarımların yazılı doküman analizi
Öğretmenlerin eğitim verildikten sonra öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?	Katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri, detaylandırılmış özel görüşmeler ve bu görüşmelerin video ve ses kayıtlarının analizi
Öğretmenler eğitim verildikten sonra öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanılmaktadırlar mıdır? Kullanıyorlarsa ne tip materyaller kullanılmaktadırlar?	Katılımcılardan alınan son öğretim tasarımı ve bu tasarımların yazılı doküman analizi

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

‘Öğretmenlerin eğitim verilmeden önce öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?’ şeklindeki birinci alt probleme cevap bulmak için, araştırmaya katılan sekiz katılımcı ile gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen video kayıtları yazıya aktarılmış ve sonra elde edilen veri tekrarlı okumalar neticesinde açık kodlamaya tabi tutulmuştur. Açık kodlamadan sonra kategoriler, alt kategoriler ve kodlar arasındaki ilişkiyi derinlemesine gözlemleyebilmek için de eksensel kodlama gerçekleştirilmiştir. Bu işlemler neticesinde öğretmenler ile yapılan görüşmelerde aşağıda tabloda verildiği gibi toplamda beş kategori tespit edilmiştir. Bu kategorileri sırasıyla açıklayalım:

Tablo 10

Birinci Alt Probleme İlişkin Kategori, Alt Kategori, Kod ve Frekanslar

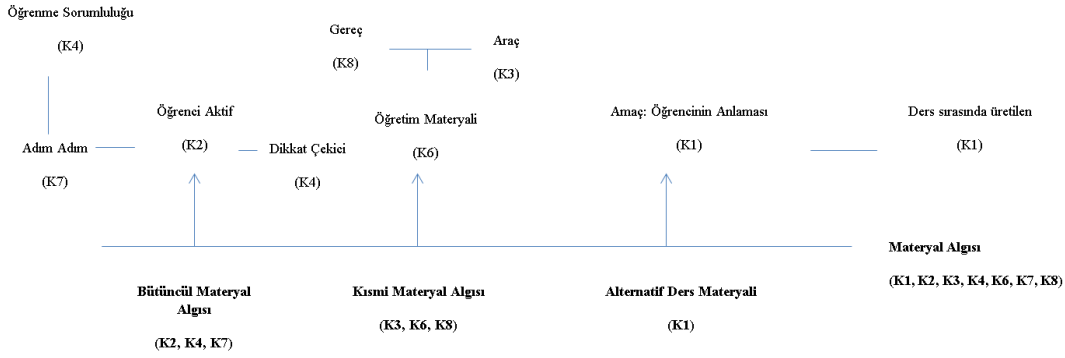
Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekans
Materyal Algısı	Bütüncül Materyal Algısı	Adım Adım (K7)	3
		Öğrenci Aktif (K2)	
	Kısmi Materyal Algısı	Dikkat Çekici (K4)	
Materyal Algısı	Kısmi Materyal Algısı	Öğrenme Sorumluluğu (K4)	3
		Öğretim Materyali (K6)	
	Alternatif Ders Materyali	Araç (K3)	
Öğretimdeki Yeri ve Önemi	Hatırlamayı Kolaylaştırma	Gereç (K8)	1
		Amaç: Öğrencinin Anlaması (K1)	
	Ders Sırasında Üretilen (K1)		
Öğretimdeki Yeri ve Önemi	Hatırlamayı Kolaylaştırma	İkili Kodlama (K1)	2
		Ezber (K5)	
	Somutlaştırma	Görsellik(K2, K5)	
Öğretimdeki Yeri ve Önemi	Somutlaştırma	Soyut (K6)	4
		Problem Çözme (K4)	
	Dersin Anamlı Olması	Bireysel Öğrenme (K5, K6)	
Öğretimdeki Yeri ve Önemi	Somutlaştırma	Derse Katılım (K4)	3
	Dersin Anamlı Olması		
Materyal Kullan(a)mama	Sınav Sistemi	Değerlendirme Kriterlerinin Farklılığı (K1)	5
		Anamlı Öğrenme- Soru Çözme İkilemi (K2, K5, K7, K8)	
	Öğretmen Yetersizliği	Zaman Kaygısı (K5)	
Materyal Kullan(a)mama	Öğretmen Yetersizliği	Kazanım Sayısı (K1)	4
		Mesleki Rutinler ve Atalet (K2, K8)	
	Öğrencilerin Disiplininin Zorlaşması	Teknolojiyi Kullanmadaki Eksiklikler (K5)	
Materyal Kullan(a)mama	Öğrencilerin Disiplininin Zorlaşması	Yaş (K3)	3
		Dikkat (K4)	
	Velilerin ve Okul İdaresinin Gereksiz Bulması	Öğrenci Düzeyine Göre Tasarım Yapma (K5)	
Materyal Kullan(a)mama	Velilerin ve Okul İdaresinin Gereksiz Bulması	Öğrenci Profili (K6)	2
		Sınav (K5)	
	Tasarımı Zor	Materyal Algısı (K8)	
Materyal Kullan(a)mama	Tasarımı Zor	Zahmetli (K2, K5)	3
		Tasarlamaktan Kaçınma (K6)	
Materyalin Kullanıldığı Yer	Giriş Aşaması	Dikkat Çekme (K5)	2
		Merak Uyandırma (K7)	
	Sunu Aşaması	Olumlu Öğrenme Ortamı (K5,K7)	
Materyalin Kullanıldığı Yer	Sunu Aşaması	İpucu (K1)	1
		Kazanım Önce (K1)	
	Performans Amaçlı Değerlendirme	Günlük Yaşam Örnekleri (K2)	
Materyali Tasarlama ve Hazırlamada Öncelikler	Öğretici Olması	Gereksiz Olması (K5)	5
		Kazanımla Eş Zamanlı İlerlemesi (K1, K2, K3)	
	Dikkat Çekici Olması	Öğrenci Düzeyi (K8)	
Materyali Tasarlama ve Hazırlamada Öncelikler	Dikkat Çekici Olması	Dikkat Çekmede Denge (K2, K8)	2
		Derslerde Oluşan Farklılık (K2)	

Materyal Algısı

Geçmişten günümüze öğretmenlere yüklenen birçok görev ve sorumluluk bulunmaktadır. Ancak son yıllarda öğretim programlarında odak noktasına alınan yapılandırmacı anlayışa göre bir öğretmen, bilginin yapılandırılması sürecinde öğrencilere gerekli malzemeleri ve öğrenme ortamlarını sağlamalıdır. Bu amaçla görüşme formunda yer alan ‘Materyal kavramı Siz’ in için ne ifade etmektedir?’ sorusu yardımıyla tespit edilmiş ikinci tema olan

'Materyal Algısı' başlığı altında Bütüncül Materyal Algısı, Kısmi Materyal Algısı ve Alternatif Ders Materyali alt başlıkları belirlenmiştir.

Bu temaya ilişkin verilerden elde edilen bulgular eksensel kodlama yoluyla aşağıdaki gibi toparlanabilir.



Şekil 7. Birinci temaya ilişkin eksensel kodlama

Ders tasarımlarında yer alan materyallerin tasarlanması, hazırlanması ve kullanımı aşamaları öğrencilerin öğrenmesini düzenleyebileceği, deneyimler yaşayabileceği gerekli esnekliğin sağlandığı bir öğrenme ortamı oluşması açısından oldukça önemlidir. Eğitim sürecinin en önemli bileşenlerinden biri olan öğretmenlerin bu durumun farkında olması da oldukça önem arz etmektedir. Yapılan görüşmelerde üç katılımcının eğitim ortamlarında yer alan materyalleri bütüncül bir yaklaşımla değerlendirdikleri görülmüştür. Bu katılımcılardan K7, 'Materyal öğrenmeyi somut hale getiren nesnelerdir. Yani öğrenci materyaller sayesinde adım adım kendisi kurabilir yapıyı.' ifadesi ile materyalin öğrenme ortamlarında etkili bir şekilde kullanılmasının, öğrencilere bilgiyi adım adım inşa etme fırsatı vereceğini belirtmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğretmen, artık zihnindeki yapı ve modelleri öğrencilere aktaran bir birey olmaktan çıkıp öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına yardım eden, gereken yerlerde yaratıcı bir çaba ve üst düzey düşünme gerektiren problem durumları tanımlayarak öğrenmeye eşlik eden, rehberlik sağlayan bir görev üstlenmiştir.

Bu durumu eğitim ortamlarında materyal kullanılması ile birlikte değerlendiren K2, '...Şimdi materyal ile gelince derse çocuklar kendileri öğrenme deneyimi yaşıyorlar.

Normal, klasik bir anlatımda çocuk pasif kalıyor. Biz anlatıyoruz ama kendi kafamızdakini. O da ne kadar kalırsa. Ama materyal olunca kendisi gözlemleyebiliyor. Öğrenme sürecini kendisi oluşturabiliyor bir bakıma...' ifadelerini kullanmıştır.

Öğrencilerin öğretim tasarımı sürecinde belli bir dikkat ve odaklanma düzeyine ihtiyaçları bulunduğu dikkat çeken K4, ders tasarımlarında materyal kullanılmasının öğrencilerin derse yönelik içsel motivasyonlarını yükselttiğini *'Derste öğrencilerin dikkatini derse çekmek için, öğrencilerin dersi ileride yani öğrendiklerini daha iyi kullanabilmesi için öğrenmeye yardım eden nesnelere. Derste materyal kullanınca hemen fark ediyor. Çünkü çocuklar öğrenmek için çaba göstermeye başlıyorlar. Normalde siz zorluyorsunuz öğrenin diye (gülüyor) ama şimdi onlar öğrenmek istiyor. Sorumluluk onlarda oluyor çünkü. Aslında kendileri süreci kontrol ettikleri için yani kendileri öğrendikleri için çok önemli...'* cümleleri ile ifade etmiştir.

Katılımcıların öğretim tasarımı sürecinde kullanılan materyalleri öğrencilerin öğrenmelerini aşamalara böldüğünü öğrencileri öğrenme süreci boyunca aktif hale getirdiğini ve öğrenmenin sorumluluğunu öğrencilere verdiğini ifade ettikleri görülmektedir. Yapılan ilk görüşmeler neticesinde elde edilen bu bulguların Milli Eğitim Bakanlığı(MEB) Öğretmen Yetiştirme Programında (2008) yer alan öğretmen yeterlilikleri ile de örtüştüğü görülmektedir. Ancak bu ifadeleri kullanan üç öğretmenin materyal kavramına bütüncül bir değerlendirme getirebilmelerine karşın ders tasarımlarında etkili bir materyal tasarlama, hazırlama ve kullanma durumlarının olmadığı yapılandırdıkları ilk ders tasarımlarından ve gerçekleştirilen özel görüşmelerden anlaşılmıştır.

Materyal kullanım planı ders tasarımlarında öğretim açısından ciddi ön hazırlıklar gerektirmektedir. Öğretim sırasında yalnızca görsel materyallerin kullanılması için dahi ciddi planlamalar içine girilmesi gerekebilir. Söz konusu materyalin hangi özelliğine hangi duruma vurgu yapacağına (odaklandıracağına) karar verilmelidir. Sağlıklı bir şekilde tasarlanmamış bir materyal ile hazırlanmış öğretim tasarımı öğretmeni ve öğreneni öğretim sırasında sıkıntıya düşürebilir. Bu doğrultuda, yapılan görüşmelerde materyali tasarlama ve hazırlama aşamalarından uzak, yalnızca bir öğretim aracı olarak yorumlayan üç katılımcı bulunmaktadır. Bu katılımcılardan K6, *'...Derslerde kullanıyoruz aslında. Mesela şu anda aklıma gelen en basiti katı cisimlerde. Küp, prizma bunun gibi şeyler...'* ifadeleri ile öğretim araçları örneği vermiş ancak söz konusu araçları ders tasarımlarında materyal

olarak nasıl tasarladığı, hazırladığı, kullandığı ya da öğrencilerinin bu öğretimlerden nasıl etkilendiğine ilişkin bir değerlendirmede bulunmadığı görülmektedir.

Ders tasarımlarında yer alan materyaller ile öğretim araçlarını birbirinden ayırt etmekte güçlük yaşayan K3, '*...Materyal bana kalırsa bir pergel bir cetvel mesela. Öğrenciler yıllar sonra pergeli, gönyeyi kullanamayan öğrenci var. Bunlar kullanılmalı sınıflarda...*' ifadelerini kullanmıştır. Bu ifadelerinden katılımcı, öğretim araçlarının nasıl kullanılacağına öğretildiği ile kazanımların öğretiminde kullanılan materyallerin birbirinden farklı olduğunu anlayamadığı anlaşılmaktadır.

Öğretim gereçleri ile materyalleri birbirinden ayırt etmekte güçlük çeken bir başka katılımcı ise K8' dir. K8 '*...Ne kadar biz kullanırsak da (güliyor) tabletler, akıllı tahtalar kullanınca çok iyi sonuçlar verir bence. Neticede bunların internet bağlantısı var. İstediyini gösterebilirsin. Bizim zamanımız geçti de artık yeni yetişenler kullanılmalı...*' ifadeleri ile öğretim gereçlerinden örnekler vermiştir. Ancak söz konusu öğretim gereçlerinin ders tasarımlarında materyal olarak kullanımı yönünde açıklayıcı ifadeler kullanmadığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların öğretim araçları ile ders tasarımlarında yer alan materyal kavramlarını birbirinden ayıramadıkları tespit edilmiştir. Öğretim araçlarının nasıl kullanıldığı farklı bir konudur. Ders tasarımlarında bir materyal olarak kullanılmaları ise farklı bir konudur. Buna ek olarak katılımcıların öğretim tasarımında, değil materyal olarak çok temel matematik öğretim araçlarının dahi kullanımında sıkıntı yaşadıklarını ifade ettikleri görülmektedir.

Sekiz katılımcı içinden K1' in materyal algısı diğer katılımcılardan farklılık göstermektedir. Diğer katılımcılar materyali ya bütüncül bir yaklaşım ile ya da daha yüzeysel bir yaklaşım ile yorumladıkları görülmektedir. Ancak K1 çoğu zaman basit olarak tasarlanan ve özgün olma özelliğine sahip alternatif materyallerin önemine dikkatleri çekmiştir. Bu anlamda K1 ve araştırmacı arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

K1:Şimdi Hocam aslında materyal öğretmenin kullandığı her şey. Mesela ders notları ya da çalışma kağıtları ...Ama genelde büyük ve özel şeyler materyalmiş gibi anlaşılıyor. Aslında her şey materyal yani ders ortamındaki her şey. Amaç öğrencinin anlaması ise o uğurda kullanılan her şey. Mesela bir kağıt parçası...İşte şöyle yani... (Burada üçgen şeklinde bir kağıt parçası yardımıyla üçgenin iç açıları toplamının 180° olduğunu

gösteriyor.) Ne bileyim o anda konuyu anlatabilecek şey. Ya tam anlatamadım ama işte...(gülüyor)

Araştırmacı:Sağolun Hocam. O anda konunun anlatımına ne yarayacaksa o mu demek istiyorsunuz?

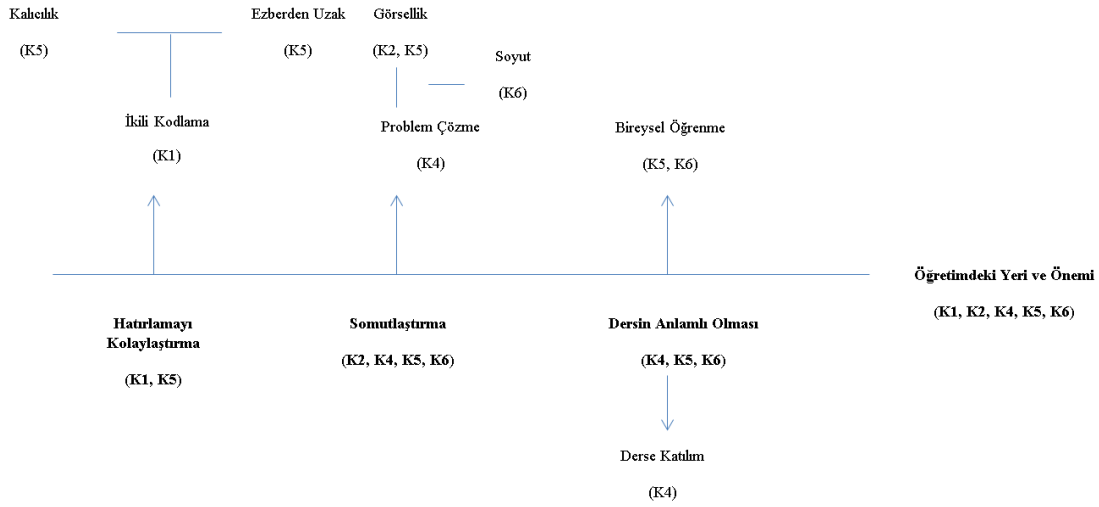
K1:Evet tam onu demek istiyorum. Yani o sırada özel o konu için ve tam o anda onu veriyorsunuz. Bam patlıyor. Öğrenci anlıyor.(gülüyorlar)

K1 ve araştırmacı arasında geçen bu konuşma biraz dikkatli incelendiğinde K1' in materyal kavramına ilişkin yeterli bir bilgi birikiminin olmadığı ancak ders tasarımlarında alternatif ders materyalleri kullandığı görülmektedir. Alternatif ders materyallerinin tasarlanması ve kullanımı olumlu öğrenme ortamlarında öğretmenlerin ve öğrencilerin derse yönelik öğrenme ve öğretme istekleri ile oldukça ilgilidir. Bu anlamda K1' in verdiği bilgiler mevcut ders tasarımları hakkında yorum yapma imkanı da verebilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin, ders tasarımlarında kapsamlı materyalleri (hazırlanması yoğun emek ve zaman isteyen materyaller) ve öğretim teknolojilerini kullanmanın etkili ve çarpıcı olacağını bilseler de bundan kaçındıkları görülmektedir. Araştırmacı ile aralarında geçen konuşmada K1 de aynı noktaya vurgu yapmıştır.

Öğretimdeki Yeri ve Önemi

Ders tasarımlarında yer alan materyaller genellikle öğretim ortamlarını zenginleştirmek amacıyla kullanılır. İyi tasarlanmış bir materyal; öğrencilerin dikkatlerini çeker, birden fazla duyu organına hitap ederek çoklu öğrenme ortamı sağlar, bireysel öğrenmelerini destekler, uzun süre sonra bile bilgiyi hatırlamalarını kolaylaştırır, öğretim anlamında zamandan tasarruf sağlar, kazanımı basitleştirerek anlaşılmasına yardımcı olur ve ayrıca soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin kavramları kendilerinin yapılandırmasına imkan sağlar (Yalın, 2015, s. 83). Bu doğrultuda katılımcıların görüşmeler sırasında genelde 'Eğitim ortamlarında materyal kullanımına ilişkin görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.' ; özelde de 'Matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin görüşleriniz nelerdir? Paylaşınız.' sorularına verdikleri cevaplar, kodlamalar neticesinde üç alt başlık altında toplanmıştır. Bunlar; "Hatırlamayı Kolaylaştırma, Somutlaştırma ve Dersin Anlamlı Olması" şeklindedir.

Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıdaki gibidir.



Şekil 8. İkinci temaya ilişkin eksensel kodlama

İkili kodlama teorisine göre bir kavramın hem sözel hem de görsel anlamda zihne kodlanması, kavram ile yeniden karşılaşıldığında kavramın görüntüsünün ve görüntüye yönelik sözel açıklamaların yapıma ihtimalini artırır. Katılımcılardan iki tanesi görüşmeler sırasında, ders tasarımlarında materyal kullanılmasının öğrenciler tarafından kavramın unutulması durumunda dahi yeniden yapılandırabileceğini belirttikleri görülmektedir. Bu durumu K1, ‘...Materyal kullanılınca öğrenci unutsa bile bilgiyi materyali hatırlayıp kendisi bulabiliyor. Kalıcı oluyor yani. Böylece ezberden de uzak kalmış oluyorlar...’ şeklinde ifade etmiştir. Buna ek olarak öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmesinde materyal kullanımını zaman kaybı olarak değerlendirdiklerini, soru çözme ortamlarının öğrenmeyi sağlayacağı gibi bir düşünce içinde olduklarını, ancak materyal ile desteklenmiş ders ortamlarının öğrencilere uzun soluklu bir öğrenme deneyimi yaşatabileceğini K5 ‘...Öğrenciler daha iyi anlıyor hem daha kalıcı oluyor. Aslında çok soru çözelim diye kullanmıyoruz ama materyalle daha iyi öğreniyorlar. Ezber yapıyorlar yani soru tiplerini ezberliyorlar genelde.’ cümleleri ile ifade etmiştir.

İki katılımcının ders tasarımlarında materyallerin kullanılmasının öğrencilerin geçmişte öğrendikleri bir bilgiyi kendileri yapılandırdıkları için ileride zihinsel olarak aynı adımları izleyerek tekrar yapılandırabileceklerini ifade ettikleri görülmektedir. Buna ek olarak katılımcılar bu şekilde gerçekleştirilen bir öğrenmenin öğrenciye ezberden uzak bir öğrenme ortamı sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin soyut düşünebilme kapasiteleri dünyadaki somut nesnelere algılamaları ile ilişkilidir. Matematik eğitiminde de öğrencilerin kavramları ve bağıntıları somut modellerle deneyerek gözlemleyebilmesi oldukça önemlidir. Ders tasarımlarında yer alan materyallerin öğretme ve öğrenme sürecindeki en önemli görevlerinden bir tanesi soyut, anlaşılması güç kavram ve olayları somut hale getirmeleridir. Matematik öğretiminde somutlaştırmaya, diğer derslere oranla daha çok ihtiyaç duyulduğunu belirten K5 '*...Materyal her derste önemlidir de matematikte mutlaka olmalı bence. Görsellik şart çünkü bizim alanda...*' ifadelerini kullanmıştır. Aynı durumu '*...Bir kere soyut olduğu için öğrenciler anlamıyorlar ama (uu) materyal olunca tabii daha iyi anlıyorlar. Çünkü görüyorlar kendileri. Sizin anlattığınızla görmeleri farklı oluyor tabii.*' cümleleri ile ifade eden K6 öğrencilerin, öğretmenin aktif olduğu geleneksel yaklaşımdan ziyade, kendilerinin süreci yapılandırmasının da somutlaştırmayı gerçekleştirebileceklerini ifade ettiği görülmektedir.

Araştırmalar görsel materyallerin kullanımının, kavramların kolayca hatırlanabilmesinde etkin bir rol aldıklarını ifade etmektedir. Yani, ders tasarımlarında uygun öğretim yöntemleri ile birlikte uygulandığında bazı öğrencilerin sözel olarak anlamadıkları ya da kavram olarak zihinlerinde tam yerleştiremediklerini görsel olarak kavramalarında yardımcı olur. Bu durumu K2, '*...Matematik anlamak da anlatmak da oldukça zor bir ders Hocam. Soyut kalıyor diğer derslere kıyasla. Materyaller biraz daha görsellik kattığı için öğrencilerin anladığını görmesini sağlıyor. O açıdan iyi...*' şeklinde ifade etmiştir. Bu anlatımda '*Materyaller biraz daha görsellik kattığı için öğrencilerin anladığını görmesini sağlıyor. O açıdan iyi...*' ifadesinden öğrencilerin zihinlerinde kurdukları yapıyı doğrulama ya da eksik kalan yerleri somut uygulama imkanı ile tamamlama fırsatı buldukları görülmektedir.

Ders tasarımlarında materyal kullanımını problem çözme ile birlikte değerlendiren K4, öğrencilerin öğrenmelerini materyal yoluyla gerçekleştirirken söz konusu kavrama ilişkin detayları kendilerinin kurmalarının kavramı somutlaştırdığını '*...Öğrenciler materyal ile öğrenme sürecinde problem çözerek ilerliyorlar. Bu somut olarak onlara görme fırsatı da sunmuş oluyor. Yani neticede materyali de kullanırken o konu ile ilgili ince ayrıntıları kendileri buluyorlar...*' cümleleri ile ifade etmiştir.

Materyal kullanımının kazanımları somut hale getirdiğini ifade eden katılımcılar diğer derslere kıyasla matematiğin daha fazla somutlaştırılması gerektiğini bu nedenle de daha çok materyale ihtiyaç duyulduğunu belirttikleri görülmektedir. Ancak gerçekleştirilen

görüşmelerde ve ilk ders tasarımlarında her ne kadar bu ihtiyacın farkında olsalar da ders tasarlama süreçlerinde materyalleri yeterince kullan(a)madıkları tespit edilmiştir.

Öğrenci bazen bir kavram ile ilk karşılaştığında onlara bu kavram çok karmaşık gelebilir. Böyle durumlarda materyaller, kazanımlardaki içeriği basitleştirerek anlamaya yardımcı olurlar. Materyallerin ders tasarımlarında yer almasının, öğrencilere problem çözme imkanı tanimasından dolayı bireysel öğrenme imkanı sunduğunu ifade eden K5, *'...Derslerde materyal olunca öğrenciler kendi kendilerine problem çözme basamaklarını takip etmiş oluyor. Takılınca sorular soruyorlar. Böylece de daha iyi anlıyorlar...'* cümlelerini kullanmıştır. Tasarlanma ve hazırlanma sürecinin uzun olduğuna dikkat çeken K6 materyallerin öğrencilerin anlamalarına yardımcı olduğunu *'Materyal kullanılınca ders daha iyi anlaşılıyor. Ya tamam başta biraz vakit alıyor ama öğrenciler bence daha iyi anlıyorlar...'* cümleleri ile belirttiği görülmektedir.

Materyal ile desteklenmiş bir öğrenme ortamının öğrenciler ve öğretmen için tek düzelikten uzaklaşma daha net bir ifade ile yalnızca yüz yüze iletişim ile gerçekleştirilen ve bir müddet sonra sıradan hale gelen bir öğrenme ortamından kurtararak, öğrencilerin bireysel ve grup içinde öğrenmelerine imkan vererek tüm sınıfın derse katılımına yardımcı olduğunu belirten K4, *'...Öğrenciler materyal ile kavramları görebildikleri için dersler daha anlamlı oluyor. Katılım daha iyi oluyor çünkü anlıyorlar ama biz pek kullanamıyoruz...'* ifadelerine yer vermiştir.

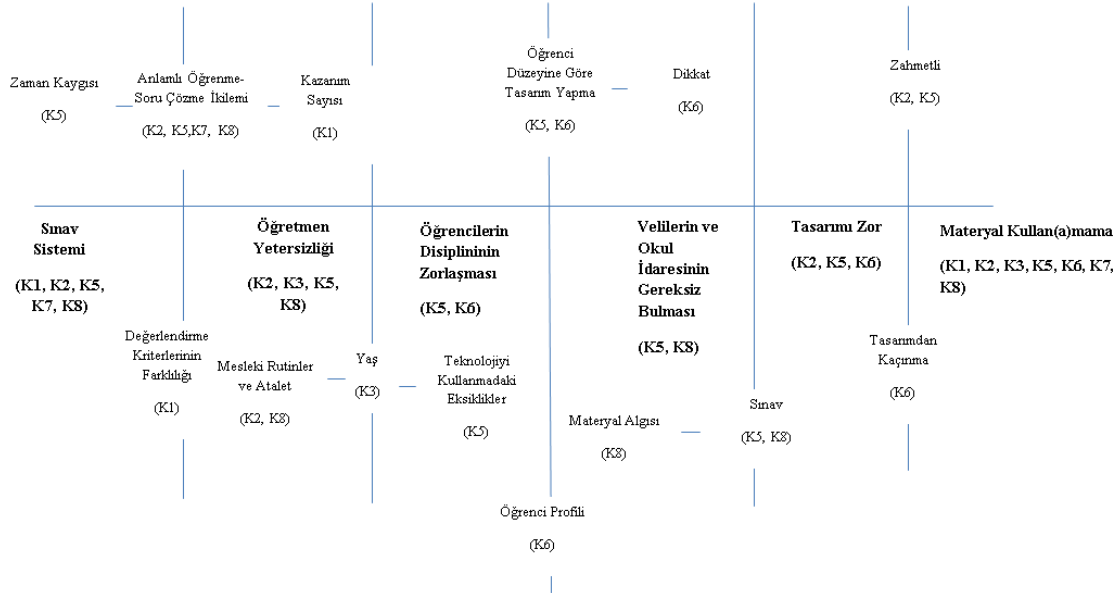
Öğrencilerin bu tür öğrenme ortamlarında daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebildiklerini, derse katılımlarının daha yoğun olduğunu belirten üç katılımcı bulunmaktadır. Bu katılımcılar da mevcut ders tasarımlarında yeterli miktarda materyal kullanamadıklarını ifade etmişlerdir.

Materyal Kullan(a)mama

Materyaller öğretim sürecinde öğrencilerin öğrenme sürecine katılan duyu sayısını arttırarak daha etkili, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine yardımcı olurlar. Ders tasarımlarında öğrenciler açısından zengin bir öğrenme ortamı oluşmasını sağlarlar. Buna ek olarak öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını bireysel olarak tecrübe etmelerine imkan sağlayarak bilgiyi kendilerinin yapılandırmasına da olanak sağlarlar. Buradan hareketle öğretmenlerin ders tasarımlarında iyi tasarlanmış ve hazırlanmış materyalleri etkili bir şekilde kullanabilmeleri oldukça önem arz etmektedir. Bu kapsamda görüşmeler

sırasında ‘Ders tasarımlarınızda materyal kullanır mısınız? Kullanıyorsanız/Kullanmıyorsanız neden? Açıklayınız.’ sorusuna verilen cevaplar Sınav Sistemi, Öğretmenlerin yetersizliği, Öğrencilerin Disiplininin Zorlaşması , Velilerin ve Okul İdaresinin Gereksiz Bulması ve Tasarımı Zor alt başlıklarında toplanmıştır.

Öğrencilerin, belli bir anlamda öğretmenlerin de, başarısının süreç boyunca değil de süreç sonunda yapılan sınavlar ile gerçekleştirilmesi öğrencilerin ve öğretmenlerin öğrenme ve öğretmeye yönelik algılarını ve bu doğrultuda ders tasarımlarında kullanılan kaynakları ve yer alan materyalleri dahi etkilemektedir. Sınav sisteminden dolayı öğrencilerin değerlendirilme ölçütlerinin materyal yaklaşımından uzakta olduğunu belirten K1, ‘...Materyal kullanmak bizim işimizi çok kolaylaştırır bakınca. Tamam ek iş gibi geliyor önce tasarlaması falan ama genel anlamda anlatımı kolaylaştıracağı için daha kolay bizim için. Ama sınav var Hocam. Başka bir şeye göre değerlendiriliyor çocuklar. Neyi ne kadar bilmeleri değil önemli olan oradaki basmakalıp soruları çözmeleri maalesef’ ifadelerini kullanmıştır.



Şekil 9.Üçüncü temaya ilişkin eksensel kodlama

Süreç sonunda değerlendirmenin baz alındığı sınav sisteminde öğrencilerin başarılı olabilmeleri için bol ve çeşitlilik gösteren alıştırma çözümleri gerekmektedir.

Öğrencilerine böyle bir ders ortamı sağlamayı görev edinen öğretmenlerin anlamlı öğrenme ile alıştırma yapma arasında sıkışıp kaldıkları ve bu duruma eşlik eden zaman kaygısı sorununu yaşadıkları görülmektedir. Bu durumu K2, K5 ve K7 sırasıyla

'...Herşeyin çoğu da zarar oluyor. Çünkü biz sınava hazırlıyoruz çocukları. (iii) O yüzden sınav sisteminden çok uzaklaşamıyoruz maalesef. Az öz kullanılınca iyi anlaşılıyor konular. Ama genelde kullanmıyor öğretmenler. Çünkü vakit kaybı gibi geliyor. Aslında değil ama işte biz de sıkışıp kalıyoruz Hocam sınav sistemi ile matematik öğretmek arasında.'

'Materyal derslerde kullanılmalı ama maalesef sınava dayalı bir sistemimiz olduğu için kullanmak çok zor. Çünkü soru çözmeniz gerekiyor sınıfta o yüzden de böyle şeyler çok kullanamıyoruz.'

'Kullanmak isterdim derslerde yani her derste lazım yerlerde ama şimdi sınav var Hocam. Bu çocuklar sınava hazırlanıyorlar. Bol bol soru çözmek istiyorlar...' ifadelerini kullanmışlardır. Buna ek olarak, değerlendirmenin süreç sonunda olması durumunda ders tasarımlarında hiçbir zaman materyale yer veremeyeceğini ifade eden K8, *'...Bizde bu sınava dayalı değerlendirme olduğu müddetçe bizim materyale vakit ayırmamız zor. Bir yeri kazansınlar diye bakıyoruz sanki anlasınlar diye değil (gülüyor).'* şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir.

Öğrencileri sınava hazırlayan öğretmenlerin müfredat bünyesinde yer alan tüm kazanımları öğrencilerine kazandırmaları ve bu kazanımlara yönelik alıştırmalarla öğrencilerde gerekli pekiştirmeyi sağlamaları beklenmektedir. Bu durumun öğretmenleri zaman kaygısı içerisine soktuğunu K1, *'...Kazanımlar çok fazla Hocam. Bu kazanımlar için bir de çok örnek çeşidi çözmeniz bekleniyor Sizden. Yetişmiyor böyleyken bile. Ben her sene ucu ucuna yetiştiriyorum programı...'* cümlesiyle anlatmaya çalışmıştır. Buna ek olarak, ders tasarımlarında materyalin yer almasının öğrencilerin sınava yönelik soruları bir alıştırmadan öte problem çözme olarak algılamalarına da imkan sağlayabileceğini ifade eden K5 bu durumu, *'... Öğrenciler için daha anlamlı olur dersler. Hem aslında daha iyi çözerler soruları da. Çünkü daha iyi anlarlar konuları. Ama işte süre kısıtlı. Yani (iii) ders içinde hem kazanımı anlatmamız gerekiyor hem de yani sınav olduğu için bolca soru çeşidi çözmek gerekiyor. E Hocam öyle olunca da böyle materyal falan kullanamıyoruz.'* şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcıların ders tasarımlarında materyale yer vermek istedikleri ancak öğrencilerin değerlendirilme ölçütlerinin sınavda çözdükleri soru sayısına dayalı olması nedeniyle gerekli ve yeterli özeni gösteremediklerini ifade ettikleri görülmektedir. Buna ek olarak

katılımcılar materyallerin tasarlanmasının kolay olmadığını, vakit alan bir işlem olduğunu ancak öğretmene ve öğrenciye katkılarının büyük olduğunu farkında oldukları görülmektedir. Ayrıca, katılımcıların mevcut sınav sistemini öğrencilerin problem çözme becerisini desteklemekten uzak yalnızca alıştırma yapmasına olanak sağlayan bir süreç olarak tanımlamışlardır. Böylesi bir sürecin materyal yaklaşımı ile örtüşmediğini belirttikleri görülmektedir. Mevcut kazanım sayısının ve öğretmenlerin sınava yönelik sorumluluklarının öğretmenleri uygulamada zaman kaygısına ittiğini belirtmişlerdir.

Atalet, örgütlerde pasiflik, tembellik, durağanlaşma ve verimsizlik yaşanması halidir (Töremen, 2008). Öğretmenlik mesleğini diğer birçok meslekten ayıran en önemli özelliklerden biri öğretimi etkileyebilecek her alanda yani, daha net bir ifade ile hayatın her alanında güncel bilgileri ile yenilenmeyi ve gelişmeyi gerekli kılmasıdır. Bu şekilde gerekli güncellemeleri yapmayan öğretmenler zaman içerisinde körelmeye ve öğrenciler de akranlarının tanıştığı uygulama ve problem durumlarından uzak kalmaya mahkum olacaktır. Bu durumu K2 ve K8 sırasıyla,

'...Çünkü şimdi sınav olduğu için çok soru çözen kazanıyor. O yüzden kavramlar tam verilmiyor ama bence biraz da öğretmenlerin tembelliğinden. Yani istesek bence kullanabiliriz.'

'...Az önce de dedim ya Hocam materyali kullanmak zor. Bir de köreldik Hocam.Zamanla anlat çık bahçede çay iç. Nöbetçiysen bahçede değilsen odada çay, muhabbet maalesef...' şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca yararlanabilecekleri programların ve kaynakların kullanımı konusunda yetersiz olduğunu belirten ve bu anlamda desteğe ihtiyaç duyduğunu belirten K5, *'...Sınıflarda şimdi her şey var yardım alabileceğimiz ama biz çok fazla kullanımını değerlendiremiyoruz. Çünkü internette yardımcı olabilecek EBA ve birkaç başka sayfa dışında bir yere çok da girmiyorum ben. Programları bilmiyoruz mesela. Bu yazılımları bize bir şekilde kazandırmalılar bence...'* ifadelerine yer vermiştir.

Araştırma boyunca oldukça istekli olan ve araştırmanın ilgili safhasına katılan K3, yaşı nedeniyle yeni teknolojileri anlamakta ve kullanmakta sıkıntı yaşadığını dile getirmiştir. Bu katılımcı ile araştırmacı arasında geçen

K3: ...Şimdi kızım ben sana kızım diyorum çünkü muhtemelen senin yaşın kadar benim meslek hayatım var. Sen kaç yaşındasın?

Araştırmacı: 30 Hocam.

K3: Bak işte (gülüyor). Şimdi bundan 30 sene önce kızım bu derece önemli değildi. Ne yalan söyleyeyim zaman içinde biz de iyi anlatmak için, açıklamak için çok çaba verdik

ama böyle şimdiki gençler gibi kartondan bir şeyler ya da ne bileyim işte bilgisayarda bir şeyler yapmadık. Bizim zamanımızda yoktu. Yapabilirdik belki ama mesela ben bilgisayarı bile kullanamıyorum kızım. Ama isterdim öğreneyim ben de. O yüzden senin bu çalışmana katıldım. Belki ben de bir şeyler öğrenirim uygulamaları diye (gülüyor).

diyaloğu aşağıdaki konuşma durumu özetler niteliktedir. K3' ün bu ifadelerinden geçmişten günümüze materyal kullanmaya olan yaklaşımın değişimini görmek mümkün olmaktadır.

Anlamli öğrenmenin gerçekleşebilmesi için sınıf içinde öğretmen ve öğrencilerin işbirliği içerisinde, öğrencileri öğrenmeye teşvik eden, ilgilerini “kazandırılacak kazanım” üzerinde toplayabilen bir sınıf yönetimine ihtiyaç vardır. Bu nedenle öğrencilerin ilgilerini kazandırılacak kazanımdan daha çok başka noktalara çeken, dikkat dağınıklıklarına neden olabilecek kaynakların ders tasarımlarında yer almaması gerekmektedir. Bununla birlikte, derslerde kullanılan materyallerin de öğretmen ve öğrencinin kontrolünde, öğrenme odaklı olması beklenir. Bu noktada materyal kullanımı ile ilgili yargılarını belirten K4, ‘*Kullanılması gerekiyor ama Hocam karşınızdaki öğrenci de onu anlayacak bir kere. Bizimkilerle onu yapmak imkansız. Zaten ders kaynasın diye bakıyorlar. Bir de materyaldi uygulamaydı dersek iyice zıvanadan çıkacaklar. Zaten matematik anlamında alt yapıları yok. Resmen kendi kendimize anlatıp çıkıyoruz..... Materyale falan girersek bir de dersi kaynatırlar hemen...*’ ifadelerini kullanmıştır.

Ders tasarımlarında yer alan materyallerin öğrencilerin düzeyine ve ilgilerine göre tasarlanıp hazırlanması gerekmektedir. Aksi halde öğrencilerin sınıf içerisinde disiplinlerini sağlamak güçleşebilir. Bu konuda ‘*...Hocam hangi materyal dikkatlerini çeker kestiremiyorum ki... Yani bu tamam bizimkilerde göre diyorum dönüp bakmıyorlar bile. Ama bazen de çok ilgi çekici olabiliyor. İlgilerini çekince iyi de öyle olmayınca sınıf çorba oluyor...*’ şeklinde görüş bildiren K5, materyallerin öğrencilerin ilgilerini çekmemesi halinde sınıf düzeninin bozulduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak ‘*Aslında ilgilerini çekse de problem olabiliyor. Materyale takılıp kalıyorlar. Yani olması gerekenden daha fazla dikkat çekici oluyor. O da sıkıntı...*’ cümleleri ile aslında materyal tasarlama özen gerektiren “dikkat çekicilik” ilkesinin önemine dikkatleri çekmektedir. Bu durumun kendi ders tasarımlarında materyallere yer ver(e)memesinin temel nedenlerinden biri olduğunu ifade etmiştir. K5’ in bu ifadelerinden, bu noktada bir yetersizlik içinde olduğu anlayışı da çıkarılabilir.

Öğrencilerin derslerde materyal kullanmaya alışkın olmamasından dolayı ders tasarımlarında materyale yer verilmesinin öğrencilerin disiplinini zorlaştıracağını belirten K6, '*...biz kullansak bile öğrenciler alışık değil. Yani geçmişten bu yana öyle eğitim alsalar tamam ama liseye kadar böyle bir şey yok bir anda. Olmaz Hocam, çok zor. Dikkatleri kayacaktır. O yüzden zor bizim kullanmamız. ...*' şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Buna ek olarak, derslerde materyal kullanması durumunda öğrencileri tekrar kazanıma döndürmekte güçlük yaşadığını belirten K6 '*...Mesela bir şey izletmek istiyorsun. Hadi video, bilgisayar dersin başında hazır olsun. Video sonunda dağılıyorlar. Bir de sınıfı toplamaya uğraşıyorsun. Bu durum bilgisayarla ya da elde bir şey yapacaklarsa daha da kötü oluyor. Konudan uzaklaşıyorlar hemen...*' ifadelerine yer vermiştir.

Özetle her üç katılımcının da materyal tasarlama, hazırlama ve uygulamada sıkıntı çektikleri görülmektedir. Çok iyi tasarlanmış ve iyi hazırlanmış materyaller hem öğrencilerin ilgisini gereken düzeyde çekebilecek hem de öğrenmelerine yardımcı olacaktır. Öğretmenlerin bu sorunu öğrencilerin geçmiş yaşantılarına bağladıkları görülmektedir. Ancak öğrencilere yeni yaşantılara deneme imkanı sağlandığı müddetçe zamanla motivasyonları ve derse olan istekleri artacaktır. Buradaki asıl problem aslında yine temelde öğretmenlerin sınıf yönetimi ve materyal yaklaşımına ilişkin eksikliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Kaliteli bir öğrenme ortamı için öğrenci ve öğretmen kadar kuşkusuz okul idaresi ve velilerin desteği de çok önemlidir. Ders tasarımlarında materyalin yer almasını anlamsız ve zaman kaybı olarak değerlendiren bir okul idaresi ya da veli profili öğretmenin derslerde materyal tasarlama ve kullanmada motivasyonlarını kırarak ve derslerin yalnızca alıştırma çözmeye dayalı bir şekilde yapılmasından öteye geçememesine neden olacaktır. Bu konu ile ilgili olarak K5 ve K8 sırası ile

'...Materyal kullanmak istediğimiz zamanlarda ses çıkarmıyor kimse ama mutlu da olmuyorlar yani (okul idaresi). Ama bir yandan Hocam sen sorunu da çöz, ihmal etme bak çocuklar sınava girecek sözleri oluyor ortada....'

'Öğrencilerin sınava hazırlanması durumu olduğundan fark etmeden matematik öğretmenlerinin soru çözmek gibi bir misyonları oluyor. Böyle materyal falan deyince eften püften işler gibi geliyor. Başta veliler şikayet eder...'

ifadelerini kullanmışlardır. Burada K8' in *'Böyle materyal falan deyince eften püften işler gibi geliyor. Başta veliler şikayet eder...'* ifadesi, okul idaresi ve veliler tarafından materyallerin öğretimdeki önemini anlaşılamadığını da açıkça ortaya koymaktadır.

Bir öğretim materyalin hazırlanmasına önce tasarlama ile başlamak gerekir. Tasarlama evresi tamamen öğretmenin alan bilgisi, ders programı bilgisi, teknolojik bilgisi, pedagojik bilgisi kısacası alan eğitimi bilgisi alt yapısı ile kendi bireysel üreticiliğine dayanmaktadır. Öğretmen öğrencinin özelliklerini göz önünde bulundurarak, kazandırılacak kazanımı en net şekilde ortaya koyabilecek materyali hazırlamadan önce tüm ayrıntıları ile tasarlama evresinde zihninde canlandırabilmelidir. Bu aşamada zorluk yaşadığını belirten K5, *'... Materyalin uygulanması da varsa asıl ondan önceki evrede yani kurulması aşamasında biz vazgeçiyoruz. Çok uğraştırıcı yani zor bir aşama...'* ifadelerini kullanmıştır. Matematik eğitiminde tasarlanacak bir materyalin amacını *'...Materyal bu anlamda iyi ama kurması zor. Yani hazır olarak alsan iyi de. Onu bile yapmıyoruz gerçi de (gülüyor). Olmayan bir şeyi yani yanlış kurdum. Matematikte bir kavramı günlük hayatta görülür hale getireceksin...'* cümleleri ile materyal yaklaşımı çerçevesinde açıklayabilen K2, *'Bunu birçok kazanım var. Hepsi için yapacaksın. Zor iş...'* cümleleri ile kazanım sayısı göz önünde bulundurulduğunda zahmetli ve yorucu olacağını ifade etmiştir. Öğretmenlerin tasarlama evresinin zahmetinden kurtarmak gerektiğini belirten K6, *' Materyaller eğitim ortamlarında kesinlikle olmalı ama materyali tasarlamak çok zor bir iş. O yüzden bence ortak materyaller olmalı. Böylece belli bir standart olmuş olur hem vakit kaybı olmaz.'* ifadelerini kullanmıştır.

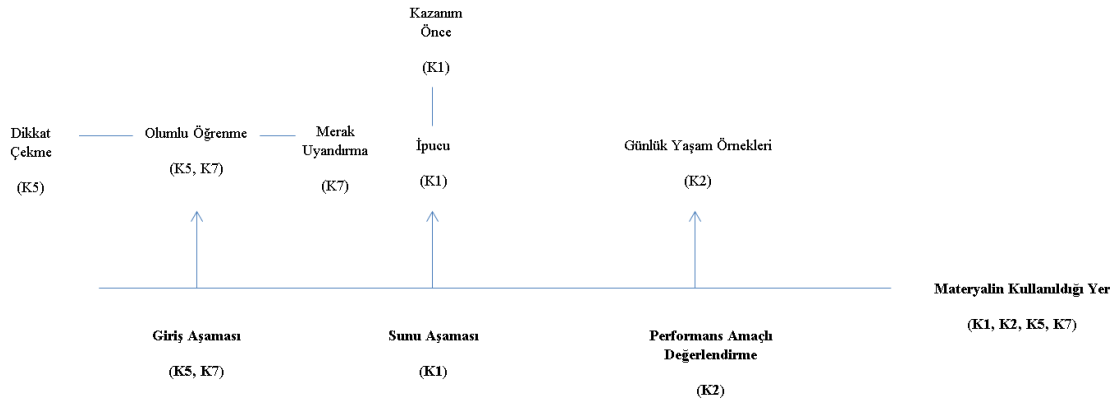
Katılımcıların yorumları incelendiğinde materyal tasarlama aşamasında üretken olmada problemler yaşadıkları görülmektedir. Zihinlerinde kurdukları matematiksel yapıyı öğrencilerinin yapılandırabilecekleri şekilde materyalleri adım adım tasarlamayı zor ve uğraştırıcı olarak tanımlamaktadırlar. Ayrıca materyal tasarlama sorumluluğunu üzerlerine almak istemedikleri, bir grup ya da başka bir yapının tasarladığı ve hazırladığı materyaller ile ortak ve standart bir öğretim anlayışının olması gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir.

Materyalin Kullanıldığı Yer

Öğretim içeriğinin yapısı nasıl olursa olsun, genelde bir öğretim beş temel aşamadan oluşur. Bu aşamalar; "Giriş, Sunu, Alıştırma, Geri Bildirim ve Değerlendirme" şeklindedir (Ayas, 1995). Öğretime dair amaçlar belirlendikten sonra, öğrencileri için hazırlanacak

ders tasarımlarında bu beş basamağın hepsinde de materyalden yardım alınabilir. Bu doğrultuda “görüşme formunda” yer alan ‘Materyalleri tasarladığınız dersin hangi aşamalarında kullanırsınız?’ sorusuna karşılık olarak katılımcılar tarafından verilen cevaplar “Giriş Aşaması, Sunu Aşaması,ve Performans Amaçlı Değerlendirme” şeklinde üç alt başlıkta toplanmıştır. Etkili bir öğretimin gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin dikkatlerinin bir noktaya çekilmesi ve bu durumun öğretim boyunca da sürdürülmesi gerekmektedir.

Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıdaki gibidir:



Şekil 10. Dördüncü temaya ilişkin eksensel kodlama

Bu amaçla dersin giriş aşamasında öğrencilerinin dikkatlerini çekmek oldukça önemlidir. Bu noktada görsel materyallerden yardım aldığını belirten K5, ‘Dersin başında bir materyal öğrencilerin tüm dikkatini çekiyor. Şu anda aklıma gelmiyor ama mesela bir resim olabilir. Onları kazanıma hazırlıyor. Merak ediyorlar...’ ifadelerini kullanmıştır. Giriş aşamasında konu ile ilgili videoların kullanılmasının öğrencileri ile daha samimi bir ortam kurmasına yardımcı olduğunu belirten K7 ‘... Ben genelde dersin başında o konu ile ilgili merak uyandıracak bir video izletirim. Hem çok mutlu oluyorlar. Daha olumlu bir paylaşım yakalıyoruz. Sonra merak etmelerini sağlıyorum. Yavaş yavaş derse geçiyorum işte Hocam’ ifadelerine yer vermiştir.

Katılımcıların giriş aşamasında tercih ettikleri materyallerin öğrencilerde merak uyandırmak, ilgilerini çekmek ve olumlu bir öğrenme ortamı oluşturmak için kullanıldığı

görülmektedir. Bu aşamada katılımcıların kullandıkları materyallerde öğretmen aktif olmaktadır. Öğrencinin materyale bir müdahalesi söz konusu değildir.

Yeni bilgi ve becerilerin kazandırılmasında sunu aşaması öğrenen bireyler için oldukça hassas bir süreçtir. Bu aşamada mümkün olduğunca öğrencilerin yeni kazanımı kendilerinin yapılandırması beklenir. Uygun kaynaklar kullanılarak değerlendirilir. Tasarlanan materyallerin de bu amaca yönelik çalışması gerekmektedir. Bu durumu, '*...Ben (iii) materyali kullanırken öğrencilerin kazanımla ilgili (iii) nasıl söyleyeyim ipuçları görmelerini istiyorum. Yani öğrenci önce kazanımı görecektir sonra materyalde gözlemleyebilecektir....*' şeklinde açıklamaya çalışan K1' in ifadelerinde bir çelişki bulunmaktadır. Kazanıma dair ipuçları verilmesi gerektiğini belirtmesine karşın kazanımın önce verilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu noktada K1' in öğrencilerin materyal ile bilgiyi yapılandırmasına yönelik süreci algılamasında bir takım pürüzler olduğunu ortaya koymaktadır.

Katılımcıların genel anlamda ders tasarımlarının sunu aşamasında materyal kullanımından kaçındıkları görülmüştür. Bu aşamada öğretimin sorumluluğunu tamamiyle kendi üstlerine aldıkları tespit edilmiştir.

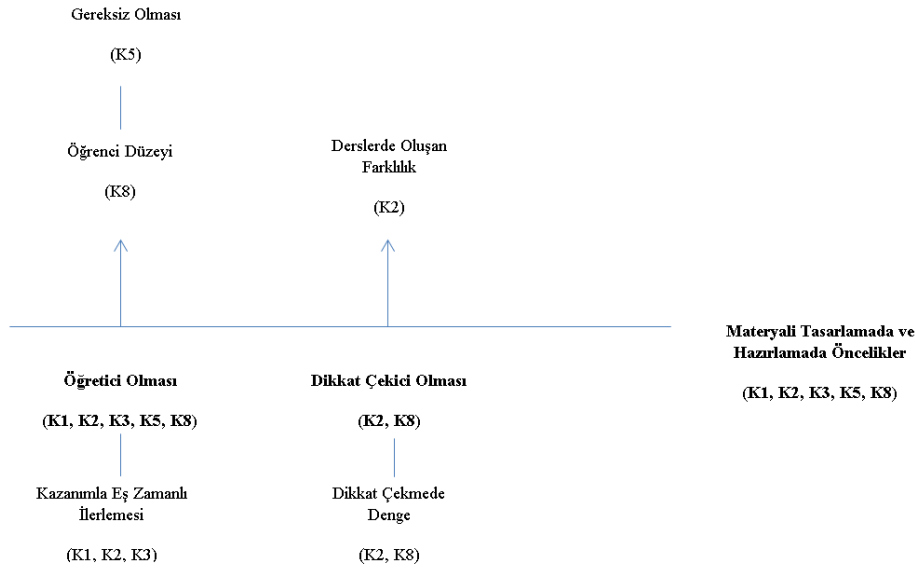
Ders sonunda yapılan değerlendirmeler çok farklı şekillerde gerçekleştirilebilir. Bu bir test ya da yazılı sınav yardımıyla olabileceği gibi aynı zamanda sürece dönük bir değerlendirme de tercih edilebilir. Bu noktada '*... Ben değerlendirme yapacağım zaman da kullanıyorum. Şimdi düşündüm de mesela onlara (öğrencilere) diyorum ki mesela konu oran-orantı. Oran-orantı konusunun günlük hayatta kullanıldığı yerlerden örnekler getirin. Problemler kurun mesela. Onları sınıfta çözelim. Şu anda aklıma gelen bu mesela...*' şeklinde düşüncelerini belirten K2' nin, öğrencilerinin öğrenmelerini bireysel olarak kurguladıkları gerçek yaşam durumları ve modeller yardımıyla değerlendirdiği görülmektedir.

Özetle katılımcıların bu temaya ilişkin yorumları incelendiğinde materyalin bir öğretim tasarımında olması gereken yerinin tam anlamıyla farkında olmadıkları ve dolayısıyla materyalleri etkili ve verimli bir şekilde kullanamadıkları tespit edilmiştir. Buna ek olarak, birçok katılımcının kullandıklarını ifade ettikleri materyalleri ders tasarımlarının tam olarak neresinde yer aldığını ifade edemedikleri görülmüştür. Tüm bunlara ek olarak materyal yaklaşımı benimsenerek tasarlanan bir ders ortamının aşamaları hakkında bilgi birikimlerinin olmadığı da anlaşılmıştır.

Materyali Tasarlama ve Hazırlama Öncelikler

Bir öğretim materyali geliştirirken asıl amaç öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamaktır. Bu nedenle geliştirme aşaması oldukça dikkatli ve özenli olunması beklenen bir aşamadır. Bu doğrultuda Görüşme Formunda yer alan ‘Bir materyali tasarlarken izlediğiniz adımlar nelerdir? Listeleyiniz.’ Sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplar “Öğretici Olması ve Dikkat Çekici Olması” şeklinde iki alt başlıkta toplanmaktadır.

Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıdaki gibidir:



Şekil 11. Beşinci temaya ilişkin eksensel kodlama

Materyal hazırlama sürecinde kazandırılacak içeriğin materyal uygulanırken öğrenci tarafından adım adım tecrübe edilebilmelidir. Bu şekilde gerçekleştirilen bir öğrenme ortamında anlamlı öğrenmeler gerçekleşebilir. Bu durumu K1 ve K3 sırasıyla

‘ Hocam bence materyal öğretici olmalı.(u) Yani materyali verince öğrenci olayı çözmeli... ’,

‘... Zaten öğrencinin anlaması hedefte. E o zaman anlatacağımız şeyi anlatmalı. Materyal ile kazanım birlikte olmalı... ’ şeklinde ifade etmişlerdir.

Matematik öğretimi ile ilgili ortamlarda yer alan materyal ve ders tasarımlarını eleştiren K5, ‘Ben materyalin boşuna yaptırılmasına karşıyım. Şunu anlatmak istiyorum. Sırf etkinlik olsun diye sınıflarda bir takım uygulamalar yaptırılıyor. Bu şekilde olmamalı yani. Birşeyler anlatmalı materyal. Ama öyle materyali de tasarlamak zor...’söylemini

paylaşmıştır. Aynı konuya dikkatleri çeken K2, '*... Materyali tasarlarken ilk bakacağım yer kazanımı anlatıyor mu ona bakarım. Çünkü piyasada var bir sürü materyal hazır ama işe yaramaz...*' ifadelerine ek olarak '*...Bazen de kazanımı veriyor yani kazanımla uyumlu ama o kadar basit düzeyde ki... Asıl önemli noktayı yakalamıyor. Eksik bırakıyor. Yani kazanımın başındaki basit kısımları açıklıyor ama dananın kuyruğunun koptuğu yer olmuyor Hocam (gülüyor)...*' cümleleri ile eleştirilerine başka bir yorum daha getirmiştir.

Dört katılımcının da aslında materyalin kazanımla olması beklenen ilişkinin farkında olduğu görülmektedir. Ancak yapılan görüşmelerde, bu durumu uygulamaya geçiremedikleri belirlenmiştir. Ayrıca hazır materyalleri de öğretimsel anlamda yetersiz buldukları belirlenmiştir.

Bilişsel kurama göre insanoğlu çevresinde gördüğü uyarıcıların çok az bir kısmını seçici algı ile kısa süreli belleğe kaydedebilir. Bu noktada ders tasarımlarında öğrencilerin dikkatlerinin bir yöne çekilmesinin çok önemli olduğu gerçeği görülmektedir. Tasarladığı materyallerde en çok bu özelliğin olmasına vurgu yapan K8, '*... yani Hocam bu çocukların boyu büyük. Aslında hala sınıfta farklı bir şey yapsanız hemen dikkatlerini çekersiniz. Bunu iyi yöne çekerseniz yani materyalde dikkat çekici unsurlar koyarsanız biraz olsun odağa koyabilirsiniz dersi.*' ifadelerini kullanmıştır. Ancak, bir materyalin gereğinden fazla dikkat çekici olmasının da öğrenmeyi olumsuz yönde etkilediğini '*Yoksa çok müsaitler. Ama bu seferde dikkatleri bundan kayıp dersi kaynatabilirler. Dikkatli olmak lazım yani (gülüyor)*' cümlelerini kullanmıştır. Yine aynı şekilde K2, '*... Derste bir materyal görürlerse ya da farklı bir uygulama yaparsanız dikkatleri hemen toplanıyor. Ama çok dikkat etmek lazım. Hep aynı düzeyde tutmak bazen zor olabiliyor...*' söyleminde bulunmuştur. Öğrencilerin aslında dikkatlerini derse toplamaya hazır olduğunu ve materyalin her nasıl olursa olsun derslerde kullanıldığı takdirde bu durumu başardığını ifade eden K2, '*... Derste bir materyal görürlerse ya da farklı bir uygulama yaparsanız dikkatleri hemen toplanıyor. Ama çok dikkat etmek lazım. Hep aynı düzeyde tutmak bazen zor olabiliyor... Demiştin ya önce de dikkatlerini çekmesi önemli ama iyi ayarlamak lazım diye Hocam Siz' e. Bunu anlatmaya çalışmıştım işte. Tam dozunda (mod tahtası). Ne dikkatleri dağıtacak kadar karmaşık ne de ilgisiz kalınacak kadar sıradan...*' söyleminde bulunmuştur. Söylemine '*...Tam bu noktada materyalin dikkatin devamlılığını sağlayacak şekilde olması gerekir. Yani öğrenciyi koparmayacak. Bir şekilde ilgiyi sürekli tutacak...*' şeklinde devam etmiş ve bu yolla materyalin dikkat çekici bir şekilde tasarlanmasının önemini vurgulamıştır.

Katılımcıların materyal tasarlama ve hazırlama sürecine yönelik fikirleri bulunmasına karşın, görüşmeler boyunca ders tasarımlarında yer verdikleri herhangi bir materyali, bu yorumlar ışığında açıklayamadıkları görülmüştür. Bu durum ve görüşmelerin bütünü incelendiğinde araştırmacıda katılımcı öğretmenlerin materyal yaklaşımına yönelik eksiklikleri olduğu kanaatini geliştirmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan ‘Öğretmenler eğitim verilmeden önce öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanmaktalar mıdır? Kullanıyorlarsa ne tip materyaller kullanmaktadırlar?’ sorusuna cevap bulmak için katılımcılardan her bir kazanıma ilişkin ders tasarımlarını nasıl yaptıklarına ilişkin yazılı doküman alınmıştır. Elde edilen yazılı dökümanlar araştırma boyunca tek veri kaynağı olarak değil diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte kullanılmıştır. Bu durumda bir araştırmacının bir doküman setini nasıl kullanacağı ve doküman veya dökümanlarda kapsanan veriyi nasıl analiz edeceği, önceden belirlediği problem ve alt problemler yoluyla zaten belirlenmiştir. Yani doküman analizine temel olacak kategori veya alt kategoriler zaten bellidir. Bu kategoriler doğrultusunda araştırmacı, dökümanlardan destekleyici, yanlışlayıcı veya alternatif açıklamalara olanak tanıyacak bölümleri araştırma raporunda kullanabilir (Yıldırım & Şimşek 1999, s. 197).

Tablo 11

İkinci Alt Problemin Araştırma Sorusu ve Analizi

Araştırma Soruları	Veri Kaynakları Ve Analizi
Öğretmenler eğitim verilmeden önce öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanmaktalar mıdır? Kullanıyorlarsa ne tip materyaller kullanmaktadırlar?	Katılımcılardan alınan ilk öğretim tasarımı ve bu tasarımların yazılı doküman analizi

Bu amaç doğrultusunda yazılı dökümanlardan elde edilen veriler aşağıdaki sorular ekseninde sayısallaştırılarak sunulmuştur:

- 1) Öğretim tasarımında somut materyal
- 2) Öğretim tasarımında sanal manipülatif var mı?
- 3) Öğretim tasarımında adımlar açıkça var mı?

4) Öğretim tasarımında bir B planı var mı?

Aşağıdaki tabloda her bir katılımcı ve her bir kazanıma ilişkin yapılan incelemeler ayrıntılı bir şekilde paylaşılmıştır. Tabloda katılımcılar çalışmada yer alan kod isimleriyle, yazılı dökümanlardan elde edilen sorular da sırasıyla a, b, c ve d kodları ile yer almıştır.

Tablo incelendiğinde katılımcıların eğitim öncesi ders tasarımlarında kullanmayı düşündükleri materyaller, Manipülatifler ve Görseller olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır. Bu başlıklardan Manipülatifler,

- Fiziksel Manipülatifler
- Sanal Manipülatifler

alt başlıklarını barındırmaktadır. Buna ek olarak eğitim öncesi ders tasarımlarını aşamalandırmada ve tasarımlarda bir B Planının yer alması konularında ciddi eksikliklerinin olduğu göze çarpmaktadır.

Tablo 12

Katılımcıların İlk Öğretim Tasarımlarının Analizi

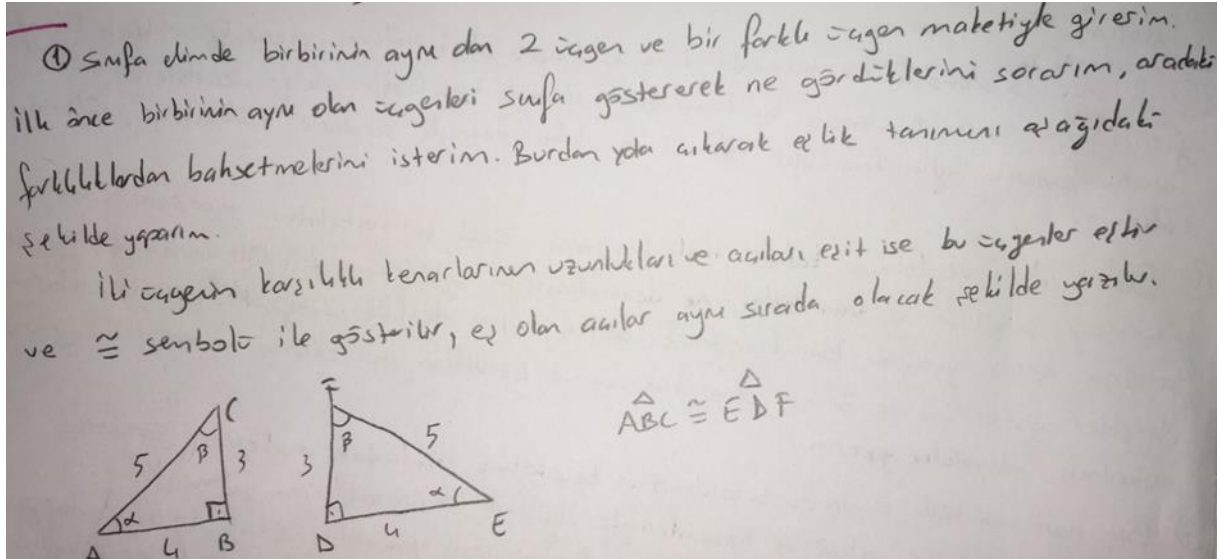
Kazanımlar	Sorular	Katılımcılar							
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1. Kazanım	a	+	+	-	-	-	-	-	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Kazanım	a	-	-	-	-	-	-	-	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Kazanım	a	-	-	-	-	-	-	-	+
	b	+	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Kazanım	a	-	-	-	-	-	-	-	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Kazanım	a	-	-	-	-	+	-	-	+
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Kazanım	a	-	-	-	-	-	-	-	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Kazanım	a	+	+	-	-	-	-	+	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Kazanım	a	-	-	+	-	-	-	-	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Kazanım	a	-	-	-	-	-	-	-	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Kazanım	a	-	-	-	-	-	-	-	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-

Manipülatifler**Fiziksel Manipülatifler**

Derste görsel destek sağlamak amacıyla zaman zaman gerçek eşyalar kullanılabilir. Bu amaçla hem öğretmen hem de öğrenciler birtakım nesnelere sınıfa getirebilirler. Bunların yanında ayrıca gerçek eşyaların yerine modelleri de kullanılabilir. Modeller gerçek cisimden daha büyük, küçük ya da aynı büyüklükte olabilen başka bir maddeden yapılmış örneklerdir. Modeller, soyut kavramların somutlaştırılarak öğrenilmesinde oldukça

yararlıdırlar. Ayrıca öğrencilerin dokunarak yaşantı geçirmelerini sağlarlar (Seferoğlu, 2015, s. 87).

Bu doğrultuda birinci kazanım ile ilgili öğretim tasarımında K1, aşağıda yazılı olarak da ifade ettiği gibi, üçgenlerin benzerliği ile ilgili olarak derse benzer üçgen modelleri ile gelmeyitasarlamıştı.



Şekil 12.I. kazanım kapsamındaki K1' e ait öğretim tasarımı

Buna ek olarak K1 ile yapılan özel görüşmede ‘...Hocam bayağı da zorladım yani ama aklıma da başka bir şey gelmedi. Lisansta yaptık bilgisayarda bir şeyler ama yok hiçbiri kafamda. Öyle komutlar falan gitmiş hep. Bir de dediniz ya zihninizde ne varsa onu yazın, araştırma yapmadan yazın diye (gülüyor)... O yüzden bu kadar çıktı...’ ifadelerine yer vermiştir.

Aynı kazanım kapsamında K2 de gerçek eşyalardan faydalanmak istemiştir. Ancak kazanımın biraz dışına çıkıp üçgenlerde benzerlik yerine benzerlik kavramına odaklanarak giriş yapmayı tercih etmiştir. K2' nin bu kazanıma ilişkin öğretim tasarımı aşağıdadır.

1- İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler.

Benzerlik ve eşitliğin farklı olduğunu göstermek için elimde iki tane dosya kağıdı alırım. Bu iki dikdörtgenin birbirine eşit olduğunu gösteririm. Ancak bu kağıdı sınıfın zemini ile karşılaştırmaları isterim. Yada sınıf tahtasında olabilir. Bu iki düzlemin aslında eşit olmadığını ama benzer şekiller ve düzlemler olduğunu farkındalığını sağlarım. Daha sonra bu kağıttan bir tanesini ile tahtayı kaplayabiliriz diye sorarım. Benzerlik arasındaki ilişkiyi anlatırım. Bu şeklin aslında tüm cisim ve şekiller için sağlandığını belirtip benzer iki üçgenin eşitlikle benzerlik anlatırım. Buradan benzer iki üçgenin aslında belirli koşulların olduğunu bunların aç-kenar-açı, kenar-kenar-kenar oranlarının olduğunu açıklarım. Belirli teorem ve ispatlarla desteklerim.

Şekil 13.I. kazanım kapsamında K2' ye ait öğretim tasarımı

Konu ile ilgili olarak K2 'Benzerlik oranı kavramını vermeye çalıştım ama sanırım bu kazanımın dışına çıktım, haklısınız. Bunu üçgenler üzerinden vermeliydim. Ama materyal kullanmak istedim. Sanırım zorlama oldu (gülüyor)...' ifadeleri ile kazanım materyal uyumunu yakalamakta güçlük çektiğini ifade etmiştir.

K8 üçüncü kazanım kapsamında materyal olarak bir gerçek eşya olan ip ve üçgen modelinden faydalanacağını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

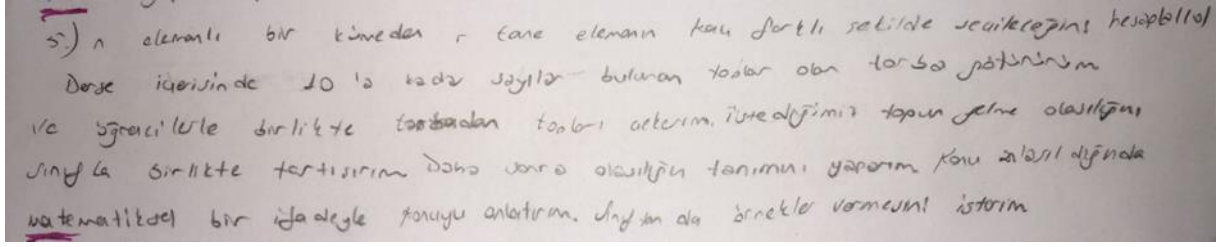
3) Üçgenin kenar ortayının bir noktada kesiştiğini açıklar.

Bu konuyla ilgili rahat anlaşılabilir bir şekilde mutlaka yanında materyal bulundururum. Üçgen ve köşelerinde yararlanarak açıklık merkezini bulurum. Zaten yola çıkarak, öğrenciye de fırsat olarak ailesiyle birlikte öğrencisinde katılımını sağlayarak özellikler yazarm kalıcı olması için örnek veririm. Zaten kenar ortayların kesiştiği noktayı açıklık merkezi olduğunu, oranlarını nasıl olduğunu öğrencide anlatarak şekilde kalmasını sağlayarak anlatırım.

Şekil 14.III. kazanım kapsamında K8' e ait öğretim tasarımı

Burada bu materyali tercih etmesinin en önemli nedenini 'Hocam böylece çocuklar aradaki oranları daha iyi görebilirler. Kendileri ölçecekler neticede...' şeklinde açıklamıştır. Ancak ağırlık merkezinin materyal üzerinde neden o nokta olduğunu ya da neden bir tek nokta olduğunu açıklamakta yetersiz kaldığı görülmektedir.

K5 beşinci kazanım doğrultusunda öğrencilere deneme imkanı sunan bir materyal tercih etmiştir. K5'in tasarımı aşağıda verilmiştir.

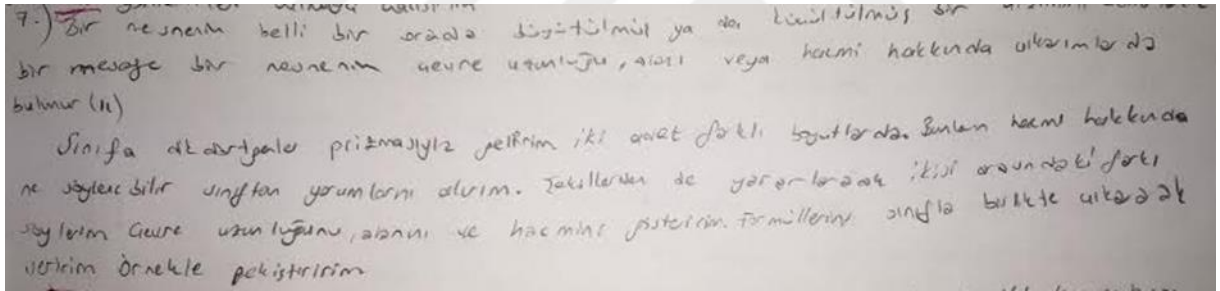


5) n elemanlı bir kümeden r tane elemanın kaç farklı şekilde seçileceğini hesaplamak
Ders işleminde 10'la kadar sayılar bulunan toplar olan torba potansiyum
ve öğrencilerle birlikte torbalardan topları alarak, üretilen topları torba potansiyum
sayısıyla birlikte tartışırım. Daha sonra olasılığı tanımlarım. Aynı zamanda
matematiksel bir ifadeyle konuyu anlatırım. Aynı zamanda örnekler vermesini isterim

Şekil 15.V. kazanım kapsamında K5' e ait öğretim tasarımı

K5 öğrencilerin tanımlarını kendilerinin bulmalarını gerektiğini 'Hocam aslında tanıma kendileri ulaşmalı. Her derste yapamıyorum ama bu derste çok rahat uygulayabiliyorum bunu...' cümleleri ile ifade etmiştir.

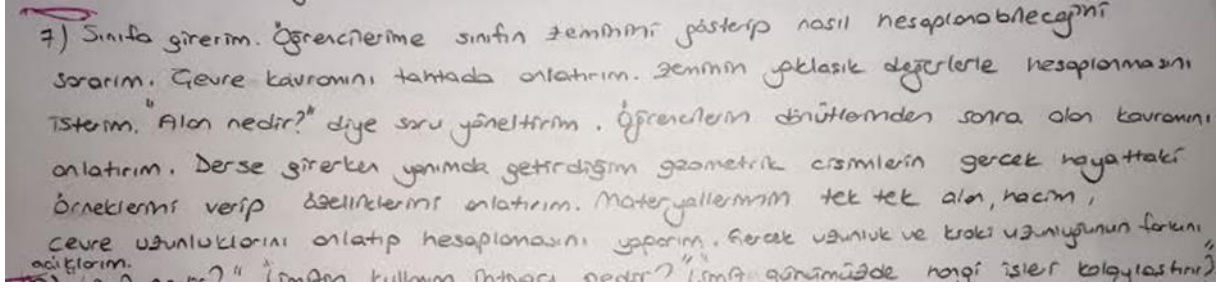
Yedinci kazanıma ilişkin ders tasarımları incelendiğinde K7' nin öğrenciler ile birlikte tanıma ulaşmayı planladığı çıkarımı yapılabilir.



7) Bir nesnenin belli bir oranda büyütülmesi ya da küçültülmesi bir nesnenin
bir mesafe bir nesnenin çevre uzunluğu, alanı veya hacmi hakkında çıkarımlarda
bulunur (11)
Sınıfta dikdörtgen prizmasıyla geldim iki adet farklı boyutlarda. Bunların hacmi hakkında
ne söyleyebilir sınıftan yorumlarını alırım. Tabii ki de yerlerindeki farklı
sayılarla çevre uzunluğu, alanı ve hacmini tartışırım. Formüllerini sınıfta birlikte çıkararak
verdiğim örneklerle pekiştiririm.

Şekil 16.VII. kazanım kapsamında K7' ye ait öğretim tasarımı

Benzer şekilde sekizinci kazanım ile ilgili olarak K3 günlük yaşam içinde yer alan gerçek eşyalardan yola çıkarak öğretim tasarımı gerçekleştirmiştir.



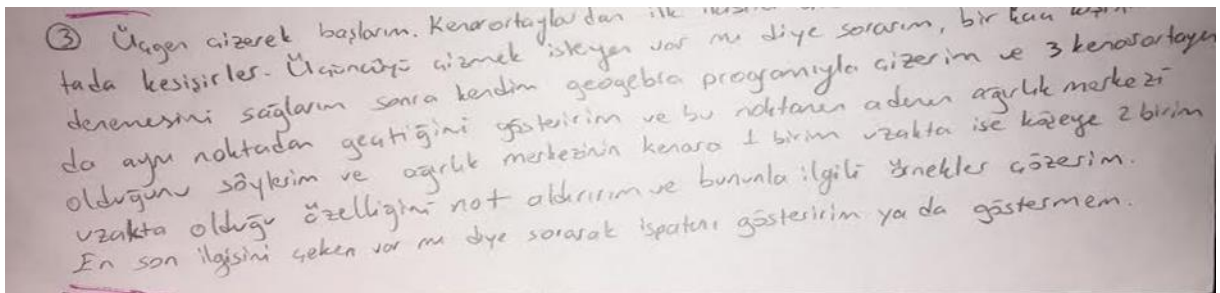
Şekil 17.VIII. kazanım kapsamında K3' e ait öğretim tasarımı

Katılımcıların fiziksel manipülatifler kullanarak tasarladıkları eğitim oturumları incelendiğinde, tasarımların hiçbirinde materyalin hangi amaçla, hangi aşamada verileceğine ilişkin ayrıntılı bir planlamanın olmadığı görülmektedir. Ayrıca ders tasarımlarının hiçbirinde öğrencilerin kazanımı edinmemelerine karşın herhangi bir B Planının da olmadığı görülmektedir.

Sanal Manipülatifler

Bilgisayar yazılımları, bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılır (Yalın, 2015, s. 182).

Üçüncü kazanım kapsamında K1' in öğretim tasarımında GeoGebra dinamik yazılımını kullanabileliğini belirttiği görülmektedir. K1'in öğretim tasarımı aşağıda verilmiştir.



Şekil 18.III. kazanım kapsamında K1' e ait öğretim tasarımı

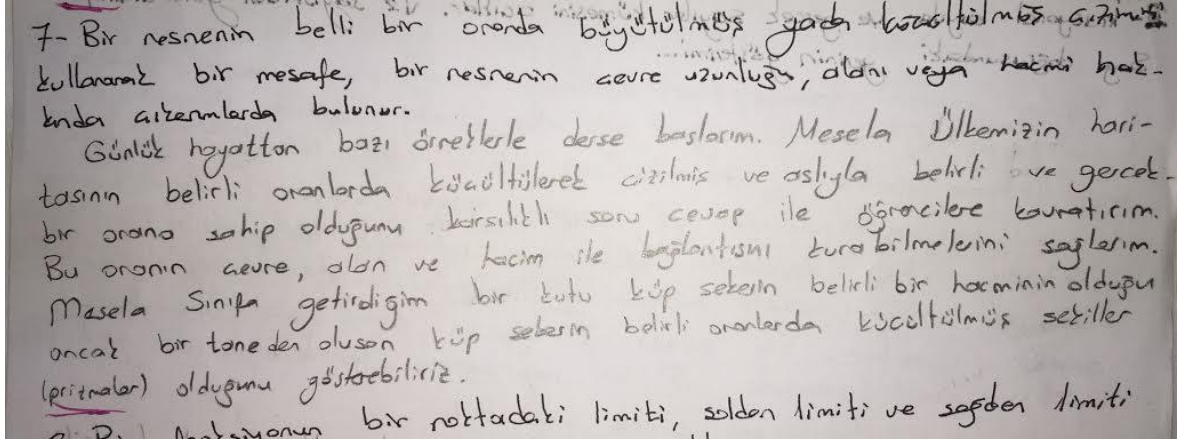
Ders tasarımları incelendiğinde katılımcıların bilgisayar ve diğer eğitim teknolojilerini kullanmaktan çekindikleri ve çoğunun bu teknolojileri kullanmada yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Bu tasarımlarda tek olma özelliği taşıyan bu tasarımda ise GeoGebra'ya özel adımların açıkça belirtilmediği, komutların net bir şekilde yazılmadığı görülmektedir. Bu

durumun uygulama sırasında gerek öğretmeni gerekse öğrencileri zor durumda bırakacağı açıktır.

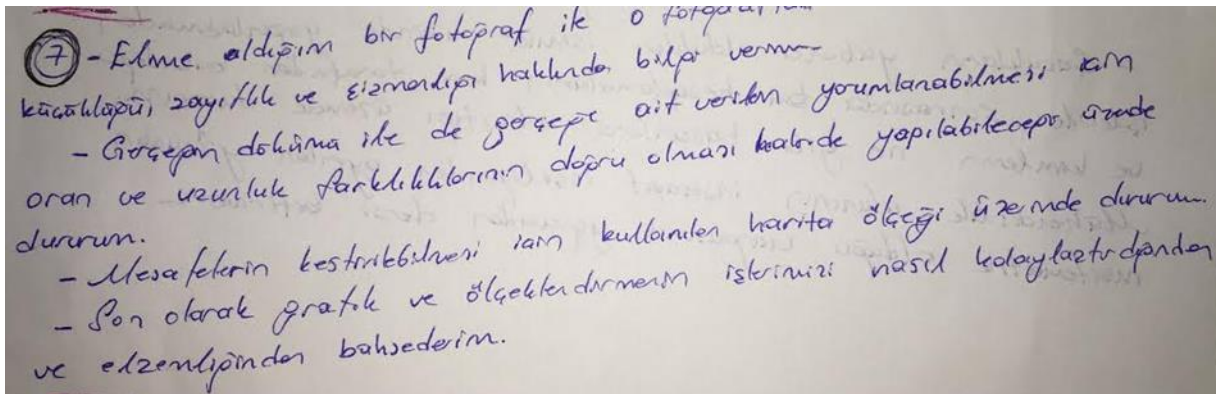
Görseller

Görsel materyaller öğrenenlerin dikkatini çekme, odaklanma, farklı bakış açıları sağlama özelliklerinden dolayı eğitimsel faaliyetlerde kullanılmaktadırlar. Önemli olan bu araçların ders kitaplarında veya sınıf ortamlarında kullanılmalarından ziyade nasıl kullanılmalrı gerektiğinin bilinmesidir.

Bu anlamda yedinci kazanım kapsamında K1 ve K2 görsel materyal olarak harita ve haritada ölçeklendirmeyi kullanacaklarını belirtmişlerdir. Aşağıda K1 ve K2' nin ders tasarımları sırasıyla paylaşılmıştır.



Şekil 19.VII. kazanım kapsamında K1' e ait öğretim tasarımı



Şekil 20.VII. kazanım kapsamında K2' ye ait öğretim tasarımı

Ders tasarımlarında materyal kullanmada temel hususun öğrencilerin etkili, derin ve anlamlı bir matematik öğrenimi gerçekleştirmek olmalıdır. Bu anlamda katılımcıların eğitim öncesi öğretim tasarımlarında yer alan materyallerin yalnızca görselleştirme ya da örnek sağlamadan öteye geçemediği görülmektedir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan ‘Öğretmenlerin eğitim verildikten sonra öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?’ sorusuna cevap bulmak için katılımcılar ile odak grup görüşmesi şeklinde eğitim oturumları gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen video kayıtları yazılı hale getirildikten sonra, bu ham veriler öncelikle araştırmacı tarafından tekrar tekrar okunmuştur. Daha sonra veriler; araştırmada baş vurulan diğer veri kaynakları, araştırma problemi ve alt problemleri göz önünde bulundurularak beş kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler ve kategorilerin oluşmasında rol oynayan alt kategoriler ve kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 13

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Kategoriler, Alt Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar

Kategori	Alt Kategori	Kod	Frekans	
Materyal Algısı	Somutlaştırma	Problem Çözme (K6)	6	
		Bireysel Öğrenme(K2, K5, K7)		
		Kalıcılık(K6)		
		Değerlendirme ve Dönüt(K1, K4, K7)		
		Fiziksel Manipülatifler(K1, K5)		
	Manipülatifler	Günlük Yaşamdan Manipülatifler (K8)		
		Disiplinlerarası (K5)		
		Sanal Manipülatifler (K2, K3, K4)		
		Bireysel Öğrenme (K2, K5, K7)		
		8		
Materyallere İlişkin Değerlendirmeler	Zamandan Tasarruf	Öğretmenin Kavramsal Altyapısı (K6, K7)	4	
		Manipülatifin Öğretimsel Etkinliği (K6)		
	İçeriği Basitleştirme	Kavramın Kalbi (K7)		
		Kavramsal Yapılandırma İmkânı (K3, K4, K5, K8)		
	Ekonomiklik	Soru Çözmek ya da Kazanımı Edinmek? (K5, K7)		2
		Basit /Sıradan Nesnelere (K7)		2
	Bireysel Değerlendirme	Materyali Tekrar Tekrar Kullanabilme (K2)		
		Materyali Kullanma Aşaması (K6)		
		Portatif Materyaller (K1)		4
		Kolay Erişim (K2)		
Materyale Hakimiyet (K5)				
B Planı- Ders Tasarımlarına İlişkin Değerlendirmeler	İnatçı Öğrenci	Anlamak İstemeyen Öğrenci (K4)	4	
	Ders Süreleri	Tüm Öğrencilerin Anlaması (K1, K3, K7)	3	
	Öğretmenlerin Gütülenmesi	Teneffüsler (K2, K5, K6)	4	
		Ulusal Değerlendirme (K1, K2, K5, K8)		
Materyal Kullan(ama)ma	Çok da Zor Değilmiş!	Karşılık Beklentisi (K1, K5, K8)	3	
		Etkililiğine İnanç (K2)		
	Böyle de Öğretebiliriz	Özgüven (K2, K3)		
		Sınıf Disiplini (K6)		
Bireysel Değerlendirmeler	Dinamik Tutan	Dikkat Sürekliliği (K1)	3	
		Deneme/Yanımla/Uygulama (K2, K5)		
	Geliştirici	Pedagojik Alan Bilgisi (K1)	2	
		Mesleki Tükenmişlik (K2)		
	Mesleki Doyum	Üretim (K1, K5, K8)	5	
		Teknolojik Alan Bilgisi (K1, K3, K6)		
		Yetersizlik Hissi (K3)	3	
		Mesleğe Aidiyet (K8)		
		Mesleki Saygınlık (K1, K6, K8)	3	
		Mesleki Sorumluluk (K6)		

Tablo incelendiğinde verilerin beş tema başlığı altında toplandığı görülmektedir. Bu temalar ve kodlar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Materyal Algısı

Öğretim materyalleri öğrenme-öğretme süreci üzerinde etkili olan diğer etmenlerden ayrı düşünülemez. Öğretiminin etkili olmasını isteyen bir öğretmen, öğrenilecek kazanıma uygun olarak belirlediği yöntem ve tekniklere uygun olarak öğretim materyalini

belirleyebilmelidir. Bu durum materyal yaklaşımı ile ilgili olarak doğru algılamalara sahip olması ile yakından ilgilidir. Bu amaçla katılımcılar ile gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve materyal yaklaşımlarını Somutlaştırma ve Manipülatifler şeklinde iki grup altında yorumladıkları görülmüştür.

Matematik eğitiminde yaşanan en büyük sıkıntılardan biri genel olarak matematiğin soyut yapısından kaynaklanan öğrenme zorluğunun somutlaştırmalar kullanılarak giderilmesi alanında yaşanmaktadır. Tam olarak öğrencilerin zihinlerinde somut hale gelemeyen kavramlar öğrenciler için anlaşılamayan nesnelere olmanın ötesine geçememektedir. Bu anlamda uygun ve doğru tasarlanmış bir materyal öğrencilerde ihtiyaç duydukları somutlaştırmayı sağlamak için yeterli olacaktır. Bu konu ile ilgili olarak kombinasyon kazanımında katılımcıların verdikleri ders tasarımları üzerinde yapılan yorumlar sırasında K1, K3 ve K6 arasında aşağıdaki konuşma bulunmaktadır:

...

K6: Şimdi Hocalarım ben buradan bakınca komik gibi gelebilir ama buraya getirene kadar mahvoldum (gülüyor)... Burada aslında genelde dersin sonunda verdiğimiz bir örneğin uygulamasını vermiş oldum (kombinasyon-yumurta materyali). Ama dersin başında. Yani çocukların daha kazanımdan falan haberleri yok aslında.

K3: Ya bak ne güzel.

K1: Hocam aslında bu çözdüğümüz soruları böyle öğrencilere kazanımı öğrenmek için yaptırırsak ne iyi olur...

K6: Ben de öyle düşündüm. Kendileri yapınca somut hale geliyor. Dolayısı ile kalıcı oluyor soru olarak çözmeye oranla. Bir de kazanımı kendileri buluyorlar...

K3: Şimdi çocuklar yanlış anlamayın da (gülümsüyor)... Bizim aynı okulda olduklarımız var (gülüyor)... Sözüm meclisten dışarı (gülüyor)... Gerçi Hocam seninle de aynı yerdeyiz neticede (gülüyor)... Yanlış anlamazsınız... Ben materyal deyince çiçeği böceği, kartondu, el işi kağıdıydı... En fazla video falan sanıyordum. Onları kullanıyor gençler. Tahtaya bir şey yapıyorlar... Siz değil yanlış anlamayın... Staja gelen çocuklar... Onlarda da şimdiye kadar yaptığınız gibi şeyler yok Hocam... Kızmayın ama boş geliyorlar Siz' in anlattıklarınıza bakınca...'

Katılımcılar arasında geçen konuşma incelendiğinde ders sonunda yapılan (yaptırılan) soru çözme etkinliklerinin kazanımı öğrenmede somut bir materyale dönüştürerek kullanılabileceğini belirttikleri görülmüştür. Ayrıca yaşı nedeniyle materyal yaklaşımına uzak kalan K3' ün öğretmenlerin mevcut ders tasarımlarında kullandıkları materyallere

ilişkin değerlendirmeleri ve hizmet öncesi eğitimdeki eksiklikleri de oldukça dikkat çekicidir.

Günlük yaşamın içinde, öğrencilerin hayatlarından bir parçanın öğrenmede materyal olarak kullanılmasının somutlaştırma üzerinde büyük etkisi olacağını belirten K8 '*... Saat bir de öğrencilerin hayatlarının içinde Hocam... Hepimiz 24 saati kullanıyoruz. Bu fikirden somut bir materyal üretmek kazanımı görselleştirdi....*' ifadelerine yer vermiştir.

Disiplinler arası etkileşimden faydalanmanın somutlaştırmada yardımcı olduğunu belirten K5 '*... Kenarortayların kesişim noktasını görüyorlar materyalde. Şimdi bu fizik bilgileriyle de örtüşüyor. Zihinlerinde görsel olarak kalıyor böylece.*' şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Materyalin tasarlanması ve hazırlanması aşaması tamamıyla öğretmenin konuya hakimiyeti ve üreticiliği ile ilgilidir. Bu noktada K7 '*... Şunu da ilave etmeliyim. Farkettim ki ben ne kadar kazanımı somutlaştırabilirdiysem zihnimde tasarladığım derslerdeki materyallerde o derece somutlaştırıyor kazanımı. Şunu söylemek istiyorum...(uu) Materyalin somutlaştırıcı olması öğretmenin o kazanımı ne kadar anladığı ile ilgili bence...*' ifadelerine yer vermiştir.

Katılımcılar arasında geçen konuşma incelendiğinde ders sonunda yapılan (yaptırılan) soru çözme etkinliklerinin kazanımı öğrenmede somut bir materyale dönüştürerek kullanılabileceğini belirttikleri görülmüştür. Ayrıca yaşı nedeniyle materyal yaklaşımına uzak kalan K3' ün '*Ben materyal deyince çiçekti böcekti, kartondu, el işi kağıdıydı... En fazla video falan sanıyordum. Onları kullanıyor gençler. Tahtaya bir şey yapıyorlar... Siz değil yanlış anlamayın... Staja gelen çocuklar... Onlarda da şimdiye kadar yaptığımız gibi şeyler yok Hocam... Kızmayın ama boş geliyorlar Siz' in anlattıklarınıza bakınca...*' ifadelerinden öğretmenlerin mevcut ders tasarımlarında kullandıkları materyallere ilişkin değerlendirmeleri ve hizmet öncesi eğitimdeki eksiklikleri de oldukça dikkat çekicidir.

Öğretim materyalleri öğrenciler için bireysel öğrenme imkanı da sunmaktadır. Öğrenciler öğrenmelerinin sorumluluğunu öğretmenleri ile paylaşarak kendi öğrenmelerini yapılandırır. Bu konu ile ilgili olarak K5 ve araştırmacı arasındaki şu konuşma dikkat çekicidir:

K5:...Uygulamalarda Hocam şu dikkatimi çekti benim. Verdiğiniz materyal örnekleri öğrencilerin hepsine bireysel anlamda öğrenme imkanı sunuyor. Aslında tam olarak anlatamadım. Yani mesela ilk benzerlik kazanımıydı sanırım. Hani hamur yapıştırıcılar vardı...

A: *Hangisi Hocam? Evet benzerlik eşlik diyorsunuz sanırım...*

K5: *Evet Hocam. Onda mesela herkes kendisi yapıyor aslında. Bireysel olarak kuruyorlar eşlik benzerlik ilişkisini, benzerlik teoremlerini... Benim bu zamana kadar kurduğum materyal yapılarından çok farklı... Hepsi öyleydi de. İlk onu görünce hem çok basit hem de öğrencilerin tek tek yapıyı bireysel olarak kurabilmeleri beni büyüledi resmen.*

Öğrencilerin öğrenmenin sorumluluğunu üstlerine alması, bir diğer anlatımla bireysel öğrenmelerin gerçekleşmesinin öğretmen üzerindeki sorumluluğu bir parça hafifleteceğini belirten K2, *'...Hem dersi daha kolay anlatırız böyle materyal olunca. Hep anlaşılardan geçiliyor konular. Yani neticede her şey gözlerinin önünde olacak. Bizi de suçlayamayacaklar böylece...Hocam biz suçlanıyoruz Hoca anlatmıyor diye. Sınıfta kaç tane öğrenci var. Böyle materyal olursa en azından bize anlatımda daha az yük binecek. Yani daha kolay anlatabileceğiz. Çünkü kelimelerle, formüllerle falan vermek istediğimizi göreceksiniz sonuçta...'* ifadelerini kullanmıştır.

Öğrenilecek olan bilginin adımlarının kullanılacak materyalde ön plana çıkarılmasının önemini vurgulayan K7, *'...Bu şekilde tasarlanmalı kullanılacak materyaller (kenarortay materyali).Aslına bakarsanız nasıl anlatayım bir materyal (ii) kavramın yani kavramın kalbine ne kadar yakınsa o kadar da kullanımı kolay oluyor. Kavramı materyalde görebiliyorsun çünkü o adımları işte... Öğrenci hangi adımı niye attığını bilecek. Kuracak yapıyı. Böyle olursa hem konudan uzaklaşması da engellenmiş olur...'* söyleminde bulunmuştur.

Ders tasarımlarında yer alan materyalleri inceleyen katılımcıların bu materyallerde öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu öğretmen ile paylaşarak yerine getirdiğini ve bu durumun katılımcılarda önceden var olan materyal yaklaşımından farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası tasarladıkları materyaller incelendiğinde bu farkındalığın yansıması net olarak görülebilmektedir.

Gerçek eşya ve modeller ders tasarımlarında öğretim materyalleri olarak yer alabilirler. Böyle materyallerin tasarlanması ve hazırlanması aşamasında öğretmenin oldukça hassas davranması gerekmektedir. Bu kapsamda hazırlanmış ve iyi çalışmayan bir model materyal öğrencilerin anlamasını kolaylaştırmak yerine aksine güçleştirebilmekte ve daha kötüsü yanlış öğrenmelere bile sebep olabilmektedir. Konunun önemine dikkatleri çeken K1 *'... Tamam çok iyi çok güzel ama bunu kullanıma hazırlayan marangoza da çok iş düşüyor. Siz çok iyi tarif etseniz de hatalı yapabiliirdi neticede (mod tahtası). Düşünsenize Hocam boncuklar yanlış yuvaya gidiyor veya ne bileyim o çentikte sorun oldu tam kullanırken...*

Fena... O zaman at çöpe işte... Kullanma daha iyi Hocam... Çünkü orada oluşacak bir problem öğrenmeyi de tehlikeye sokar. ' ifadelerini kullanmıştır.

Öğretimde bazı durumlarda modellerden ya da gerçek eşyalardan faydalanılmalıdır. Matematik eğitiminde de soyut kalan kısımlar model materyaller yardımıyla göstermek kavramın somutlaşmasına katkıda bulunacaktır. Bu durumu açıklayıcı ifadeleri bulunan K5 *'Bu materyalin şöyle bir yönü var bence. Gerçek yaşamda benzerlik oranına dokunamazsınız ama bu materyal sayesinde mümkün. Hatta her okulda bu şekilde bir materyal temel olarak bulunmalı. Çok iyi anlatmış...* ' ifadelerini kullanmıştır.

Katılımcıların yorumları ve ders tasarımları incelendiğinde, eğitim öncesinde yaptıkları yorumlara ve ders tasarımları da göz önünde bulundurularak, öğretimde kullanılmasını önerebilecekleri kendilerinin ürettiği materyaller olduğu görülmektedir.

Eğitim anlamında manipülatifler öğrencilerin nesnelere dokunarak, özelliklerini değiştirerek öğrenilecek yapıyı inceleme imkanı sağlar. Sanal anlamda manipülatifler ise somut materyallerin değiştirilemeyen özelliklerini çeşitli yollarla değiştirilebilir bir hale getirir. Bu durum öğrencilere farklı zaman ve mekanlarda bu öğretim materyalini tekrar tekrar kullanabilme imkanı sunar. Bu konu ile ilgili olarak Araştırmacı, K2, K3 ve K4 arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

A: Demonstrasyon mu Hocam?

K2: Ya Hocam bir sayfadan verildi ya... Evet...

A: Wolfram diyorsunuz...

K2: Evet... O çok iyiydi... Yani ben şu anda olayı daha iyi anladım... Öğrencilere göstersek... Sonra unutsalar bile deneyerek kendileri tekrar öğrenebilirler. Yani internet ve bilgisayar olan her yerde...

K3: Bunlar öğrencilerin matematiksel alt yapısını güçlendirir...

K4: E tabii Hocam... Şimdi orada basamak sayısı, aralık fikri hepsi var...

K2: Ya samimi olarak söylüyorum ben bu kazanımı bu kadar detaylandırmadım hiç. Aslında tam derinine inmemişim. Bir kez daha gözden geçirmek gerek aslında bu şekilde...

...

Katılımcılardan K2' nin kullandığı ifadeler bir matematik öğretmeni olarak irrasyonel sayılar ve rasyonel sayılar arasındaki bağlantıyı tam kuramadığını ortaya koymaktadır. Bu durumda aslında bir öğretmenin materyal tasarlama ve hazırlama sürecine girmesi aynı zamanda öğretmeni kavramın kökenine ve atladığı yerleri gözden geçirmesine imkan sağlayabilecektir.

Sanal manipülatifler gerçek yaşamda gösterilmesi mümkün olmayan bir takım unsurları görülebilir hale getirebilmektedir. Bu konu ile ilgili olarak K2, K3, K4 ve K5 arasında şu konuşma geçmiştir:

K5: ...Bak üst toplamlar, alt toplamlar, sonsuz aralıklar, parçalanmalar hepsini verdi. Gösterdi. Hareket ediyor bir de. Şekiller, grafikler bir yere kadar oluyor çünkü...

K3: Ben bunu ezberlerim yine kullanırım derslerde...

(Gülüşmeler)

K2: Bir de bireysel olarak her öğrenci kendi tabletinde yapacak Hocam. Tanımlar verilmeden kazanım öğrenilecek. Farkında olmadan tanımları kullanıyorlar aslında.

K4: Ya derste bireysel olarak yapmaları zor olabilir ama önceden hazırlanıp derste öğretmen yapabilir ya da evde yaptırılabilir. Olsun her anlamda güzel bence...

Materyallerin ders tasarımlarında yer alması öğrencilerin yanlış ya da eksik öğrenmelerine yönelik anlık dönüt ve değerlendirme imkanı sağlar. Bu konu ile ilgili olarak K1, K4 ve K7 arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir.

K7: ... Hem böyle öğretim sürecinde değerlendirme yapmış oluyor aslında öğretmen. Yanılıyor muyum?

K1: Bence de Hocam. Yani mesela öğrenci tam anlayamadı ilk denemede. Altılık sistemde gösterdiniz anlamadı. Onu on ikide kapatabilir. Ya da yanlış anladı. Hemen düzeltebilirsiniz (Altıgen prizma).

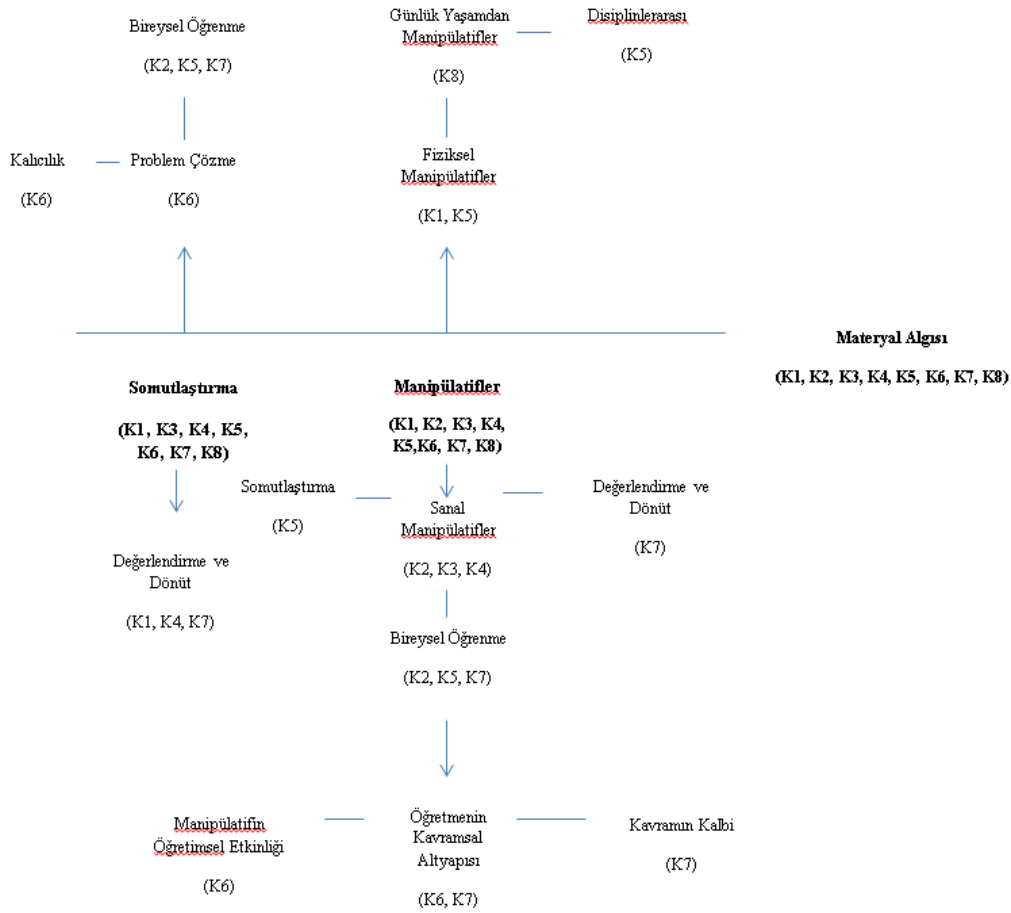
K4: Anlık geri bildirim, KPSS (gülüyor).

(Gülüşmeler)

K4: Hocam hakikaten yani o anda düzeltebiliyorsunuz manipülatifte. Çok farklı şekillerde kazanıma bakma imkanı da sunuyor. O da derinleşmeyi sağlar bence...

Genel anlamda katılımcıların ifadeleri ve ders tasarımları incelendiğinde eğitim sonrasında eğitim öncesine kıyasla materyal algılarının; materyalleri sınıflama, tasarlama, hazırlama ve kullanmaya yönelik olarak eğitim öncesine göre ciddi farklılıklar ortaya koydukları görülmektedir. Artık materyal yaklaşımı doğrultusunda yorumlar yapabilmekteledir. Eğitimdeki materyalleri sınıflayabilmekte, kendi tasarladıkları ve hazırladıkları materyalleri değerlendirerek, eleştirebilmekteledir.

Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıdaki gibidir:



Şekil 21. Birinci temaya ilişkin eksensel kodlama

Materyallere İlişkin Değerlendirmeler

Katılımcılara verilen eğitim süreci boyunca tasarlanan ders tasarımları, bu tasarımlarda yer alan materyaller ve katılımcıların kendi tasarladıkları ve hazırladıkları materyallerin tartışıldığı odak grup görüşmeleri ve detaylandırılmış görüşmelerde katılımcıların bu materyalleri “Zamandan Tasarruf, İçeriği Basitleştirme, Ekonomiklik ve Bireysel Değerlendirme” şeklinde dört alt başlıkta değerlendirdikleri görülmektedir.

Öğretimsel materyaller tasarlanma ve hazırlanma süreci göz önünde bulundurulduğunda zaman alıcı gibi görünmesine karşın, zaman içerisinde kalıcı öğrenme sağlayarak aslında zaman kazandırır. Kazanım üzerinden zaman geçmesi durumunda öğretmenin tekrar yapıyı kurmasına gerek kalmadan kendileri de kurabilirler. Bu konuda araştırmacı, K3, K4 ve K8 arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir.

...

K4: Evet. Aslında derste anlatmak istediğimizi Siz öğrencilere bu Geogebra ile kendilerine yaptırmış oluyorsunuz. Yani dersin başında verdiğimizizi yine önceki yaptıklarınız gibi dersin sonunda buldurtuyorsunuz. Zaman kaybı gibi ama kalıcı işte Hocam yani, tartışmasız...

K8: Hocam ama buradan önce öğretmenin iyi kurması gerek. Yani iyi hazırlık lazım.

K4: E tabi Hocam.

K3: Yanlışım varsa düzeltin. Ama bu şekilde tekrar tekrar aynı şeyleri anlatmamıza gerek de kalmaz. Çocuklar unutmaz.

K4: Bence de. Zaman kaybı olmuyor aslında...

A: Bunu somut nesnelere de yapabilirsiniz Hocam. Bir ip yardımıyla mesela...

K3: Çok güzel, evet. Hatta ben öyle kullanacağım (gülüyor)...

K4: Hocam öğrenme sürecini uzun tutuyoruz böyle olunca. Bu şekilde öğrenen çocuk her türlü problemi de çözer, yeni şeyler de üretir. Tekrar tekrar hatırlatmaya da gerek kalmaz dediğiniz gibi. Sonuçta kendisi öğrenecek...

Katılımcılar odak grup görüşmeleri boyunca özellikle sanal manipülatiflerin öğrencilere ve öğretmenlere zaman konusunda tasarruf sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu konuda K5 'Şimdi ne kadar basamak fikrini vermeye çalışırsan çalış... Bu görseldeki gibi (K1' in sanal manipülatifi) bir fikri vermen zaten imkansız da... Hadi verdin diyelim... Kaç adımda ne kadar sürede vereceksin...' ifadelerine yer vermiştir.

Öğrenciler zaman zaman bir matematiksel kazanım ile direkt karşılaştıklarında zorluklar yaşayabilmekteledir. Bunun önüne geçmek için kazanımda yer alan tanımlar ve işlemlerin üzerinde aşama aşama gösterildiği bir materyal kullanılması yeterli olacaktır. Böylece öğrenci materyalin kullanımının her bir aşamasında kazanıma ilişkin bir tanım ya da özelliği kendisi keşfederek yapıyı kurabilecektir. Bu konuda K7 '...Türev bizim çocukların en çok korktukları ve genelde de anlayamadıkları bir nokta. Ama şunu belirtmek gerekirse böyle bir anlatımı ben de ilk defa görüyorum Hocam. Hız-konum ilişkisi... Çok iyi fikir... Şimdi her yaptığınız adımda aslında bir basamağı var kazanımın... Ben de mesela daha iyi anladım şu anda...' ifadelerini kullandığı görülmektedir. K7' yi destekleyen K5 ise '...Böyle konuyu anlat ama iki az soru çöz. Kazanım tam oturuyor ama bizim derslerde türev öğrenmiyorlar. Türevle ilgili soru çözmeyi öğreniyorlar...' ifadelerine yer vermiştir.

Katılımcıların ders tasarımlarında yer alan materyaller bu bağlamda incelendiğinde ilk ders tasarımları ve son ders tasarımlarında yer alan materyaller arasında ciddi farklılıklar

olduğu görülmektedir. Ayrıca katılımcılar ile yapılan ilk görüşmeler göz önünde bulundurulduğunda zaman konusunu materyal kullanma lehine çevirdikleri görülmektedir. Öğretim materyalleri özel ve pahalı araçlar kullanılarak tasarlanıp hazırlanabileceği gibi daha ekonomik araçlar tercih edilerek de hazırlanabilir. Burada önemli olan öğretmenin kazanıma ilişkin öne çıkarmak istediği özelliği ne derece yansıtıp yansıtamaması meselesidir. Konu ile ilgili olarak K7, '*...Böyle her zaman özel şeyler kullanırsak pahalı olur. Ama böyle sıradan şeyler de materyal olmalı. İşte çöp şiş. Hiç aklıma böyle kullanılacağı gelmezdi. Ama ne güzel anlattı kazanımı. Tamam pahalı da olur ama çevredeki şeylerden de üretebilmemiz lazım...*' şeklinde ifadelerine yer vermiştir.

Etkili bir materyali farklı zamanlarda ve farklı ortamlarda kullanmak isteyen bir öğretmen materyalin tasarımını ve hazırlığını iyi yaptığı sürece zaman ve masraftan tasarruf eder. Buna ek olarak materyali üretme aşamasında harcadığı efor ve zamanı tekrarlama sorunu ile karşılaşmaz. Bu noktada K2, '*...Tasarlamak zormuş. Bizimkisi sıkıntı verdi (benzerlik materyali). Çünkü sabun kayıyor. Hep nazik olmak gerekiyor. Bir daha kullanılmaz herhalde. Bir de yüzeyleri tam oluşturamadık. İp ile olmadı. Yani canlandırması zor olur zihinlerinde...*' ifadelerine yer vermiştir.

Katılımcılardan K2 ifadeleri incelendiğinde materyali tasarlarken ve hazırlarken kullanım aşamasını göz önünde bulundurmadığı görülmektedir. Bu durum katılımcıda ilave zaman ve enerji kaybına neden olmuş olup ayrıca sunumu sırasında da istediği verimi alamamıştır. Benzer şekilde kenarortay kazanımına yönelik K2 ve K3' ün de aynı problemi yaşadığı görülmüştür. Bu durumu K2 '*... İple orta noktayı hesaplatmak... Sonra ağırlık merkezini göstermek çok zor oldu. Sanırım bir kez kullanımlık oldu...*' şeklinde ifade etmiştir.

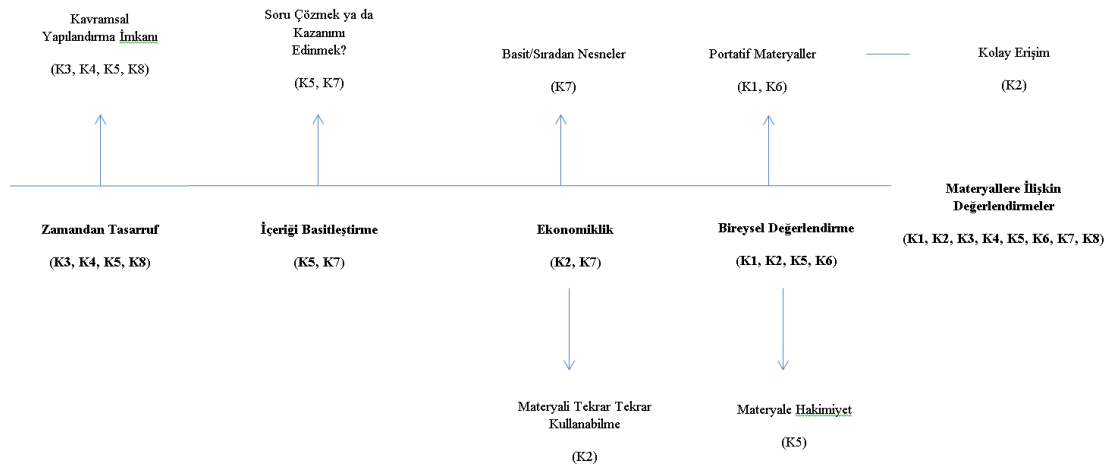
Öğretim materyalleri amacına ve öğrenci gereksinimlerine göre farklı boyutlarda olabilirler. Katılımcılardan K6 materyallerin belli bir boyuttan büyük olmasının materyalin kullanılabilirliğini olumsuz yönde etkileyeceğini belirterek '*Hocam uğraşmışsınız ama bence bu materyaller (çivili tahta) çok hantal. Ama bir tane olabilir her okulda. Bence diğer materyalleriniz daha hafifti. Onlar daha kullanışlı bence...*' ifadelerini kullanmıştır. Benzer şekilde K1 '*Bu materyali kurması da kolay (çöp şiş). Her yerde satılıyor. Çöp şiş de yapıştırıcılar da...*' ifadelerine yer vermiştir.

Sanal manipülatifler interaktif ortamlarda istenilen zamanda istenildiği kadar deneme yapma imkanı sunması açısından oldukça pratiktirler. Bu konuya dikkatleri çeken K2 '*Somut materyallerin hafif olması gerek aynı böyle (çöp şiş). Her yere götürebilmek için.*

Bu anlamda sanal olanlar da kullanışlı. Çünkü bilgisayarın varsa hazır. İsteddiği kadar denesin, çabalasın. Hatta evde kendisi bile çalışabilir...' şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Materyalin tasarlanması ve hazırlanması sürecinde uygulamada kullanışlılığına dikkat çekilmesi gerektiği daha önce de belirtilmişti. Bu konuyu farklı bir bakış açısı ile yorumlayan K5 '...Bu şekilde materyaller (modüler aritmetik tahtası) derste kullanımı zor olabilir. Çünkü elin kayar falan ne bileyim ama sanırım ikinci mi üçüncü mü hangi dersti kenarortayda göstermişsiniz o iyiydi bak. Sonra çöp şişler iyiydi. Şu anlamda iyiydi. Önceden net bir şekilde belli. Yani o anda terslik çıkarmayacak. Tamamod da iyiydi. Siz iyi kullandınız ama ben denedim. Siz' in kadar başarılı olamadım mesela. Çocuklarda denemek isteseler aynı bocalamayı yaşayabilirler bence...' ifadelerini kullanmıştır. K5 detaylandırılmış görüşmede ' Ben bu eğitimle çocuklar için materyal tasarlanmasının ne olduğunu anladım Hocam. Yani önceden de boş değildik de (gülüyor)... Neyi ne kadar kullanabilirler. Ne bileyim nerede sıkıntı yaşarlar. Yani kazanımın neresinde, orayı öne çıkarayım. Önceden yoktu bende bunlar. Muhtemelen diğer arkadaşlarda da yoktu. Öğretme derdi sardı beni (gülüyor)... ' cümleleri ile ders tasarımlarında yer alan materyalin kullanışlılığının önemine dikkat çekmiştir.

Katılımcıların odak grup görüşmeleri ve detaylandırılmış görüşmelerdeki yorumları incelendiğinde, araştırmacının verdiği eğitimde kullandığı materyallere yönelik yapıcı, materyal yaklaşımı çerçevesinde, objektif ve özgün ifadeler kullandıkları tespit edilmiştir. Daha öncesinde materyale yönelik değerlendirmeleri sınırlı olan bireylerin bu gelişimi dikkat çekicidir. Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıda verilmiştir:



Şekil 22. İkinci temaya ilişkin eksensel kodlama

B Planı-Ders Tasarımlarına İlişkin Değerlendirmeler

Eğitim-öğretim uygulamalarında öğrencilerin duyularını ne kadar çok aktifleştirirsek anlamlı öğrenmeyi başaran öğrenci sayısını o kadar arttırmış oluruz. Materyallerin bireysel öğrenme imkanı sunmasına karşın tüm sınıfın tek bir materyalle anlamak gibi bir durum da yoktur. Öğrenciler birbirlerinden farklı şekillerde öğrenebilirler. Bu durumun önüne geçmek ancak ders tasarımlarında öğrenme ortamını zenginleştirecek şekilde bir B Planının bulundurulmasıyla mümkün olabilir. Bu amaçla katılımcılar ile gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinde yaptıkları değerlendirmeler “İnatçı Öğrenci, Ders Süreleri ve Öğretmenlerin Güdülenmesi” şeklinde üç alt başlıkta toplanmıştır.

Materyallerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırdığı göz önünde bulundurulduğunda, ders tasarımlarında birden fazla çeşitlilikte materyal ile karşı karşıya getirilen öğrencilerin tamamının ya da tamamına yakınının kazanımı öğrenme ihtimalini de arttıracaktır. Tüm bunlara karşın öğrenmeyi reddeden bir öğrenci grubu olduğunu ifade eden K4, ‘*Hocam anlamak istemeyen çocuğa nasıl anlatırsanız anlatın anlamaz. B planı bence gereksiz. Aynı anlatımdan yola çıkarak anlatılabilir bence...*’ cümlelerine yer vermiştir. Buna ek olarak K3, K1, K7 ve K8 arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

...

K3: ‘... Her öğrenci anlayacak o derste diye ütöpik bir şeye gerek yok. Yani anlamayabilir. Sonra sorar. Niye olsun ki B planı. Zaten bu ancak biter...

K1: Ben derslerimde anlamak isteyen öğrenciye eninde sonunda anlatırım. B planım olmaz ama anlatırım. Ama anlamak isteyenler var çünkü (gülüyor). Onlara ne yaparsanız yapın anlatamazsınız.

K7: Hocam Siz bizi her ders B Planı için teşvik ediyorsunuz ama bizim bunu yapmamız bile mucize (gülüyor). Yani ben bunu zor yapıyorum (gülüyor)... Arkadaşlar nasıl bilmiyorum ama...

K8: Yani Hocam... Bence de...Sınıfta ne yaparsanız yapın isterseniz ağzınızla kuş tutun anlamayan öğrenci daha doğrusu anlamak istemeyen öğrenci anlamıyor. B planı yapılmalı tabii ama onu da reddedecek. E o zaman ne olacak C planı mı yapacağız? Hocam öğrenci, öğretmen, aile, okul hepsi istekli olacak. Zincirin biri koptu mu olmuyor...

Katılımcıların ifadeleri odaklanıldığında ders tasarımlarında öğrenme çeşitliliği sağlayacak şekilde birden fazla materyalin yer almasını gereksiz buldukları görülmektedir. Katılımcıların öğrencilerin tek bir materyal ile öğrenmeleri gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Bu anlamda gerek eğitim oturumlarının öncesinde materyal yaklaşımına

ilişkin verilen bilgilendirmenin gerek eğitim oturumlarının bu konuda katılımcıların düşüncelerinde bir derinlik oluşturamadığı tespit edilmiştir.

Katılımcılardan bir kısmı ders tasarımlarında öğrencilerin bir kazanım için birden fazla öğrenme deneyimi yaşayabilecekleri materyallerin yer almasını istediklerini ancak ders sürelerinin bu duruma imkan tanımadığını ifade ettikleri görülmektedir. Bu doğrultuda K5, ‘... Olmalı tabii her şeye rağmen. Ama ders saatleri yetersiz kalır o zaman..’ ifadelerini kullanmıştır. Anlaşılamayan noktaları düz anlatım yoluyla bertaraf etmeye çalıştıklarını ancak bu durumun dinlenmelerine engel olduğunu belirten K2 ve K6, sırasıyla,

‘...Öğrenciler bazen anlayamıyor. Bakıyorsun sınıfta az bir kısım ben ve çocuklar tenffüslerini feda ediyor. Ders süreleri belki yeterli olsa biz de B planını ders içinde kullanırız. Çünkü bir anlattığımızı sınıfta az kişi anlıyor bazen. Sıkıntı oluyor tabii...’,

‘... B planı olursa bir de bu tasarımlarda o zaman ders yetmez. Bana şimdi bile yetmiyor. Daha bilmem molalarda oturup dinlendiğimi. Genelde çocuklarla geçiyor. Bir şeyler soruyorlar falan işte...’ ifadelerine yer vermişlerdir.

Öğretmenlik mesleği bireyin içsel motivasyonunun yüksek olması ile son derece ilişkilidir. Eğitime katılan öğretmenlerin mesleğe başladıkları yıllarda içsel motivasyonlarının son derece yüksek olduğunu, ancak zaman içerisinde dış aktörler nedeniyle köreldiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Söz konusu durumun uluslar arası arenada da değerlendirmesini yapan K1, K2, K5 ve K8 arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

K1: ... Ya benim anlayamadığım ben tasarım hazırlarken hep yabancı sayfalarda bizim gibi matematik öğretmenlerinin çalışmalarını gördüm hep. Türk Hoca görmedim hiç. Hintli var, Rus var mesela Amerikalı var ama Türk yok.

K5: Hocam maalesef ya. Bizim hocalar yani biz ne yapıyoruz ki dedim ben de içimden...

K2: Ya bir de hangimiz ilk yıllardaki gibiyiz. Yani böyle idealist... Anlatmaya, başarmaya odaklı...

K8: Hocam kahve, çay ne olacak. Hayır hazırlasan da kıymeti yok ki... İdare de öğrenci de ona bakmıyor. Nereyi kazandırdın ona bakıyor. Ne kadar öğrendim değil mesele.

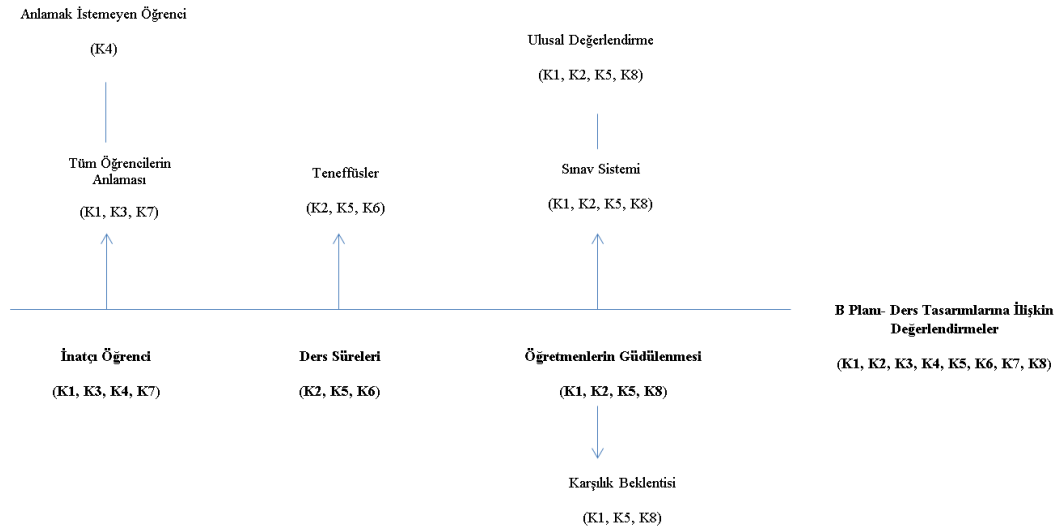
K1: Karşılığı yok Hocam. Belki biraz güzel bir şeyler görsek yapar herkes de...

K5: Biraz desteklensek olur belki de... Bize köstek olunuyor daha...

Buna ek olarak katılımcılardan K1 ile yapılan özel görüşmelerde materyal tasarlama konusunda başka kaynaklara da başvurduğu ve bu kaynakların tamamının yabancı kökenli olduğunu ifade ettiği görülmektedir. Bu durumun kendisini derin düşüncelere sevk ettiğini belirten K1 ‘Mesela Hocam... Bu integral için bir şeyler bakıyordum. Yalan yok

(gülüyor)... Başka kaynaklara da baktım yani (gülüyor)... Bir sayfa gördüm. Oradan başladım, çorap sökücü gibi... Texas diye bir hesap makinesi vardı bir tane planda. Bu ne bu ne diye baktım. Meğer çok fonksiyonlu bir aletmiş. Her yere bağlanıyor. Her şeyi yapabiliyorsun. Bilgisayar gibi... Ama biz bilmiyoruz bile... Çok gerisinde kalmışız. Bir şey üretmiyoruz Hocam... Türk hocaların yaptığı farklı bir şeye denk gelmedim...’ ifadelerini kullanmıştır.

Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıdaki gibidir:



Şekil 23. Üçüncü temaya ilişkin eksensel kodlama

Materyal Kullan(ama)ma

Sistem yaklaşımı doğrultusunda bir öğretim etkinliği değerlendirildiğinde, öğretme-öğrenme sürecinde gerçekleştirilen tüm etkinliklerin temelde mesajın öğrenciye doğru bir şekilde iletilmesini sağlayan birer iletişim etkinliği olduğu anlaşılabilir. Bu amaçla öğretme-öğrenme etkinliklerinde yer alan araçların güçlü bir yaşantı alanı oluşturabilmesi oldukça önemlidir. Söz konusu durum özel olarak matematik eğitimi için ele alındığında daha da önem kazanmaktadır. Katılımcıların eğitim sırası ve sonrasında bu başlık ile ilgili yaptıkları yorumlar değerlendirildiğinde bu yorumların Çok da Zor Değilmiş! ve Böyle de Öğretebiliriz şeklinde iki alt başlıkta toplandıkları görülmektedir.

Katılımcıların eğitim öncesinde tasarladıkları derslerde ve yaptıkları yorumlarında materyal tasarlama, hazırlama ve kullanma anlamında yaşadıkları ve üstesinden gelemedikleri zorlukları samimi bir çalışma ortamında açık yüreklilikle paylaştıkları

görülmüştür. Aynı şekilde eğitim sırası ve sonrasında da eğitim ortamlarında kendilerinin ve araştırmacının tasarladıkları materyallerin kullanılabilirliği ya da kullanılamamazlığını açık yüreklilikle dile getirmişlerdir. Materyal tasarlama konusunda özgüven eksikliği yaşadığını belirten K2 '*...Önce bana sorsanız ben de öyle derdim...Yani... Hocam ilk baktığınızda anlamsız, gereksiz gibi gözükebiliyor. Çünkü bu derece etkili olabileceğini düşünmemiştim ben kendi adıma konuşayım en azından. Mesela benzerlik oranı bu kazanım... Yani böyle bir materyali kırk yıl düşünsem tasarlayabileceğim aklıma gelmezdi. Oluyormuş, yani yapabiliyormuşum aslında ben de... İstemek yeterli sadece...*' ifadelerine yer vermiştir. Eğitim teknolojilerini kullanmada yetersiz olduğunu düşünen K3 ise '*Kızım ben bile senin burada neydi programın adı...(Gülüşmeler)Geogebra hıh evet... Ben bile kullanırım. Yani senin bize burada yaptırdıklarını yaptırırım çok rahat. Adını söyleyemesem de (Gülüşmeler)... Önce bilgisayarda bir şey gösterebileceğimi düşünmezdim ama bak... Olabiliyormuş gayette...*' şeklinde düşüncelerini paylaşmıştır.

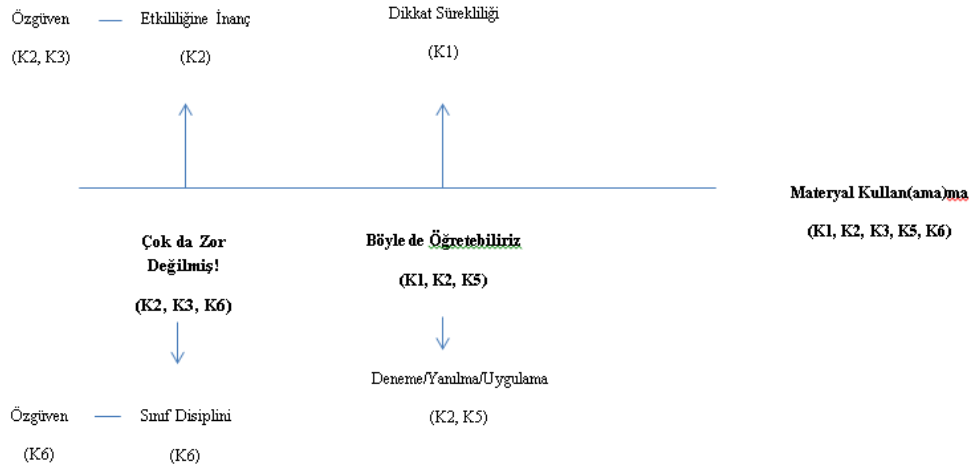
Öğretmenin en temel özelliklerinden biri hoşgörülü ve sabırlı olmasıdır. Öğrencilerini sevmeli ve onlara karşı özverili olmalıdır. Bol materyalli işlenen bir derste öğrencilerin ortak çalışmaları ya da materyalle ilgili etkinlikleri sırasında çıkan seslerin gürültü olmayacağını bilinmelidir. Şefkatli bir disiplin anlayışı olmalıdır (Yelken, 2015, s. 73). Bu anlamda eğitim öncesinde öğrenme-öğretme etkinliklerinde materyal kullanımının sınıf disiplinini zorlaştıracaklarını düşündüğünü belirten K6 eğitim sırasında '*Arkadaşlar eminim hepimiz öğrencilerimizi çok seviyoruz. Aynı zamanda çok da iyi matematik biliyoruz. Yani bizim çocuklara göre... Ama işte sadece sevmek ve matematik bilmek yetmiyor maalesef. Aynı zamanda nasıl aktaracağımız da önemli. Hocam ilk bir sunum yapmıştınız. İşte yaşantı alanı, alıcı dil falan... Sistem yaklaşımı diye. Ben muhtemelen bunu lisansta gördüm ama hatırlamıyorum neden? Bana bu konuda derin bir yaşantı verilmemiş de ondan... Ne kadar önemli olduğuyla ilgili yani... Ne kadar derin ve çeşitli yaşantı alanı o kadar kalıcı ve anlamlı öğrenme... Ama bize bu nasıl anlatıldı? Etrafınızdan örnekler verin, somut nesnelere zenginleştirin. Ama nasıl? Ben başladım öğretmenliğe... İlk sene yapmaya kalktım... Sonuç hüsrana... Neden? Sınıf disiplini yok. Tasarımda neyi niçin yaptığımı ben bile bilmiyorum. Yani aşamalar yok Siz' in deyiminizle... (Tüm katılımcılar hak verir mimikler ile destekliyorlar) Ama bu şekilde (benzerlik etkinliği) somut materyale uygun aşamalandırılarak hazırlanan bir çalışma kağıdında öğrenci niye kopsun ki... Çocuk da anlamak istiyor zaten temelde... Ama anlayamadıkça ön yargılar pekiyor. Biz pekiştiriyoruz. Sevgimiz ve bilgimizle çocukları boğuyoruz. İşe yarayacak hale gelmesi*

gereken sevgimiz ve bilgi birikimimiz 'Aman çocuğum bak bu soru tipini öğren' den öteye geçemiyor maalesef...' cümleleri ile kendisinde meydana gelen farkındalığı dile getirmiştir.

Matematik eğitiminde öğrencilerin derse tam anlamıyla odaklanmaları ve süreç boyunca da bu odaklanmayı üst düzeyde tutmaları beklenmektedir. Ders tasarımlarında öğrencilerin dikkatini çekmeyi başaran ve bu dikkati öğrenme-öğretme süreci boyunca da etkili tutan materyallerin yer almasının öğrencilerin kazanıma odaklanmasına yardımcı olacağını dile getiren K1 *'Bu mod tahtası Siz' deki tasarımdan yola çıkılarak hazırlanmış ama olsun. Oldukça dikkat çekici ayrıca tüm ders boyunca, kazanımın sonuna kadar ilgiyle takip edilebilecek bir dizaynda. Bu şekilde öğrenciler dersten de uzaklaşmayacaklar bence...'* ifadelerine yer vermiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrencilerin kazanımları kendilerinin yapılandırması, bu süreç içerisinde belli deneme/yanılma süreçlerini kendilerinin tecrübe etmesi bilginin kalıcılığında ve etkili olmasında oldukça önemlidir. Bu nedenle eğitim ortamlarında yer alan materyallerin öğrencilerin deneme/yanılma sürecini yaşayabilecekleri uygulama imkanını sunar nitelikte tasarlanması gerekmektedir. Bu kapsamda *'...Bu adımları takip eden öğrenci bazen hata da yapacak (türev etkinliği Geogebra) ama kendisi hata yaptığını fark edecek ve duruma müdahale etmeye çalışacak ya da yardım isteyecek. Hazır olmayacak, kendisi kuracak. Sonuna kadar da takipçisi olacak. Çünkü sonunda bir şey var. Bir yere götürüyor yaptığı her adım O' nu...Şimdi böyle öğretmekle ya da öğrenmekle bizim anlatmamız bir olamaz. Bu şekilde öğretmek de kolay...'* şeklinde düşüncelerini dile getiren K2 aynı zamanda anlık dönütlerin de böylesi bir öğrenme ortamında etkili bir şekilde kullanılabileceğini belirttiği görülmektedir.

Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıda verilmiştir:



Şekil 24. Dördüncü temaya ilişkin eksensel kodlama

Bireysel Değerlendirmeler

Eğitim oturumları boyunca öğretmenler kendilerine yönelik değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Bu değerlendirmeler “Dinamik Tutan, Geliştirici ve Mesleki Doyuma Ulaşmak” olmak üzere üç alt başlıkta toplanmıştır.

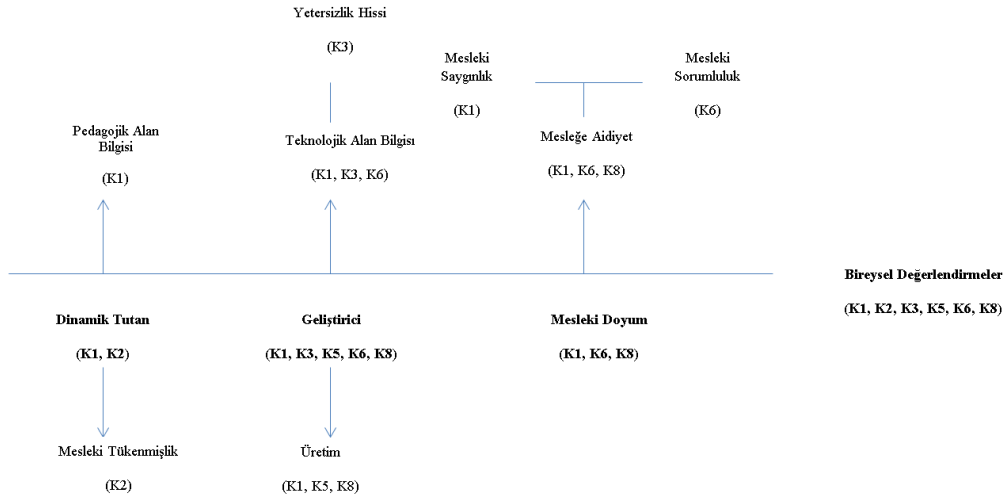
Öğrenme-öğretme etkinliklerini planlama ve sürdürmede öğretmen anahtar bir role sahiptir. Bu anlamda öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenler tartışmasız en önemli bileşenlerden biridir. Wyatt (1996), öğrencilerin öğrenmesinde okulların donanım özelliklerinden çok öğretmenlerin niteliklerinin etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmenlerin nitelikleri de yeterlikleri ve tecrübeleri ile yakından ilgilidir. Bu anlamda öğretmenlerin sahip olması gereken yeterliklere yönelik bir çok çalışma bulunmaktadır (Ertmer, 2005; Hofer & Swan, 2008). Geçmiş zamanlarda öğretmen yeterlikleri yalnızca öğretmenlerin sahip olması gereken alan yeterlikleri ile sınırlandırılıyordu. Ancak öğretme basit bir bilgi aktarımından ziyade birçok bilginin birarada etkileşimli olarak sunulmasıyla gerçekleştirilen bir uygulama alanıdır (Koehler & Mishra, 2009). Bu doğrultuda Schulman (1986) ın ortaya koyduğu Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Teorisine göre öğretmen derin bir alan bilgisine ve bu bilgiyi etkili bir şekilde öğretebilecek pedagojik bilgiye sahip olmalıdır. Ders tasarımlarının eğitim süreci boyunca geliştirilen tasarımlar şeklinde olmasının öğretmenleri dinç tutacağını ifade eden K1, ‘... Sürekli araştırınca da sürekli genç kalır insan. Hiç kopmaz matematikten, alan bilgisinden, pedagojik alandan. Bu

sürekli araştırma gerektirdiği için hep dinç kalırsınız...' ifadelerini kullanmıştır. Bu ifadelere ek olarak mesleki tükenmişliğin azalacağını da dile getiren K2, *'...Aslında bu sistem kurulabilse öğretmenlerin o kendinden geçmiş hali de kaybolur. İlk yıllarda cıvı cıvı, sonra gittikçe bakışları birbirine benzemeye başlıyor. Bir boş vermişlik, sıradanlık geliyor. Böyle olursa hep zinde olur çünkü yeni bir şeyler katar öğrencilerine, kendine de tabii.'* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir. Ders tasarımlarında materyallerin aktif bir şekilde yer almasının öğretmenleri üretmeye zorlayacağını ve bu durumun da öğretmenler üzerinde geliştirici bir rol oynayacağını belirten K5 *'...Hocam biz bu kazanımları verip verip geçiyoruz. Ama ben nasıl öğretirim o kazanımın kemik yani iskelet yapısını diye zorladım Siz' in tasarımınızdan sonra. Bir mod tahtası da ben ürettim. Hıu verir miyim, vermem... (gülüyorlar). Ama her sene kullanırım. Bana ilaç gibi geldi. Her kazanım için böyle eğitimler verilse keşke. Siz' in gibi Hocalarımız belli zamanlarda hizmet içi eğitimler verseler bize...*' ifadeleri ile aynı zamanda kazanımlara yönelik uygun içerik ve materyal bütünleştirilmesinde eksiklikler yaşadıklarını da ifade etmiştir.

Son yıllarda teknolojinin hızla ilerlemesi ve bu ilerlemelerin eğitim ortamlarında sağladığı imkanların öğretim ortamlarında aktif bir şekilde kullanılabilmesi bir başka yeterlilik alanını daha gündeme taşımıştır. Teknolojik alan bilgisi olarak da isimlendirilen bu yeterlilik alanı öğretmenlerin sahip olması gereken temel yeterlilikler arasında yerini almıştır (Anderson, 2008). Eğitim teknolojilerinin eğitim ortamlarında kullanılmasının öğretmenleri araştırmaya teşvik edeceğini ve böylelikle de gelişmelerini sağlayacağını belirten K1, *'... Lisansta gördük bir kısmını. Mesela ben geogebra'yı biliyordum ama unutmuşum. Bu eğitim her anlamda iyi geldi. Araştırmaya teşvik etti. Böyle olsa her dersimiz sürekli bir gelişim sağlarız...*' ifadelerine yer vermiştir. Aynı durumu K6, *'...Böyle yaparsak biz dersleri hem ezber olayından kurtuluruz aslında hem de çocuklar daha iyi anlar adım adım gidileceğinden. Bir taraftan biz de kendimize bir şeyler katarız. Geliştirir bu olay bizi yani. Tamamen olmasa da yenilenme, tazelenme adına yapılmalı arada....'* cümleleri ile desteklemiştir. Tüm eğitim ortamlarının bu şekilde tasarlanmasının öğretmenleri geliştirici olacağını ifade eden K8, *'... Bu işte öğretmenlik. Kendin bir yerden araştır nasıl daha iyi anlatabilirim kaygısına düş. Ancak böyle gelişim sağlanır Hocam. Bu süreçte kendimi çok şey öğrenmiş hissediyorum. Keşke hep yapabilesek...*' şeklinde düşüncelerini aktarmıştır. Mesleki deneyim yılı diğer katılımcılara kıyasla daha fazla olan K3 eğitim teknolojilerinin etkili bir biçimde kullanılamamasının genç öğretmenlerin kendilerini yetersiz ve sorumsuz hissetmelerine neden olabileceğini K3, *'... Şimdiki*

öğretmenler hem şanslı hem şanssız. Şanslı, çünkü eğer buradakiler gibi ders anlatırlarsa sürekli kendilerini geliştirmek zorundalar. Şanssızlar, çünkü böyle anlatmadıkları takdirde sorumluluk hissedecekler. Ben emekliliği düşünmeseydim mutlaka çaba verirdim bundan sonrası için. Ama burada öğrendiklerimi kesinlikle kullanacağım...' ifadeleri ile dile getirmiştir. Buna ek olarak K3 gerçekleştirilen görüşmelerde eğitim sırasında edindiği ders tasarımlarında yer alan tüm öğrenme-öğretme etkinliklerini kullanacağını da belirtmiştir. Aidiyet bireyin bir ortama, bir duruma, bir yere kendini ait hissetmesidir. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde kendini gerçekleştirme yolunda bir adımdır. Mesleki aidiyet ise kişinin mesleğine yönelik tutumudur (Blau, 2001). Mesleki aidiyet çalışanın işi ile ilgili tutum ve davranışları ile ilgilidir. Buna ek olarak çalışanın mesleği ile ilgili hedeflerini de kapsar. Bu nedenle eğitim kadrolarında görev yapan öğretmenlerin mesleki aidiyet duyguları; yaptıkları eğitimi, öğrenci ve diğer kişilerle olan ilişkilerini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir (Öztaş, 2010). Bu durumu K8 '*...Hocam zaten bu tasarladığımız gibi ders işleyebilsek sınıfta biz de yaptığımız işi anlarız, mutlu oluruz. Ama şimdi çok sıradan her şey, rutin gidiyor maalesef.*' cümleleri ile ifade etmiştir. Ders tasarımlarının etkili bir şekilde eğitim ortamlarında yer almasının öğretmenlerin kendi mesleklerine ilişkin ve öğrencilerin de öğretmenlerine ilişkin yargılarını değiştireceğini belirten K1, '*... Ben bu süreçte kendimi ve mesleğimi özel hissettim. Öğrenciler de bu şekilde daha çok saygı duyacaktır. Çünkü anlaşılamayan bir dersi anlaşılır hale getireceksiniz. O zaman daha mutlu olurum diye düşünüyorum...*' ifadeleri ile eğitim sürecinin kendisini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Halihazırda işlemekte olduğu dersleri araştırma sürecinde aldığı eğitimler nedeniyle sorgulamaya başlayan K6, '*...Hocam bu plan hazırlama işi hoşuma gitmeye başladı. Artık kendi derslerimde bile şey yapıyorum yani tedirgin oluyorum gerçekten (gülüyor). Yani biraz haksızlık oluyor çocuklara. Ben de yeni ne katabilirim diye sorgulamaya başladım. Eşim benimle şakalaşıyor. İyice çılgın matematikçi oldun diyor (gülüyor)...*' ifadeleri ile mesleki hedefler belirleme aşamasında olduğunu dile getirmiştir.

Bu temaya ilişkin eksensel kodlama aşağıda verilmiştir:



Şekil 25. Beşinci temaya ilişkin eksensel kodlama

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan ‘Öğretmenler eğitim verildikten sonra öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanmaktalar mıdır? Kullanıyorlarsa ne tip materyaller kullanmaktadırlar?’ sorusuna cevap bulmak katılımcılardan her bir kazanıma ilişkin ders tasarımlarını nasıl yaptıklarına ilişkin yazılı doküman alınmıştır. Elde edilen yazılı dökümanlar araştırma boyunca tek veri kaynağı olarak değil diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte kullanılmıştır. Bu durumda bir araştırmacının bir doküman setini nasıl kullanacağı ve doküman veya dökümanlarda kapsanan veriyi nasıl analiz edeceği, önceden belirlediği problem ve alt problemler yoluyla zaten belirlenmiştir. Yani doküman analizine temel olacak kategori veya temalar zaten bellidir. Bu temalar doğrultusunda araştırmacı, dökümanlardan destekleyici, yanlışlayıcı veya alternatif açıklamalara olanak tanıyacak bölümleri araştırma raporunda kullanabilir (Yıldırım& Şimşek, 2008, s. 197).

Araştırmanın bu kısmında katılımcılardan her bir kazanıma ilişkin aldıkları eğitimi göz önünde bulundurmalarını isteyerek ikinci bir öğretim tasarımı yapmaları istenmiştir. Katılımcılara yazılı dökümanlardan elde edilen veriler aşağıdaki sorular ekseninde sayısallaştırılarak sunulmuştur:

- 1) Öğretim tasarımında somut materyal var mı?
- 2) Öğretim tasarımında sanal materyaller var mı?

3) Öğretim tasarımında adımlar açıkça var mı?

4) Öğretim tasarımında bir B planı var mı?

Aşağıdaki tabloda her bir katılımcı ve her bir kazanıma ilişkin yapılan incelemeler ayrıntılı bir şekilde paylaşılmıştır. Tabloda katılımcılar çalışmada yer alan kod isimleriyle, yazılı dökümanlardan elde edilen sorular da sırasıyla a, b, c ve d kodları ile yer almıştır.



Tablo 14

Katılımcıların Son Öğretim Tasarımlarının Analizi

Kazanımlar	Sorular	Katılımcılar							
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1. Kazanım	a	-	+	-	-	+	-	-	-
	b	+	-	-	+	-	-	+	-
	c	-	+	-	-	+	+	-	-
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Kazanım	a	+	-	-	+	+	+	+	+
	b	+	-	-	-	-	+	+	-
	c	+	-	-	+	+	+	+	+
	d	+	-	-	+	+	+	+	-
3. Kazanım	a	+	+	+	+	+	+	+	+
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	+	+	+	+	+	+	+	+
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Kazanım	a	+	-	+	+	+	+	+	+
	b	+	-	-	-	-	-	-	-
	c	+	-	+	+	+	+	+	+
	d	+	-	-	-	-	-	-	-
5. Kazanım	a	+	+	-	+	+	+	+	+
	b	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	+	+	-	+	+	+	+	+
	d	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Kazanım	a	-	+	+	-	+	-	+	+
	b	+	-	-	+	-	+	-	-
	c	+	+	+	-	+	+	+	-
	d	-	+	-	-	-	-	+	-
7. Kazanım	a	-	+	+	+	+	+	+	+
	b	+	-	-	-	-	-	-	+
	c	+	-	-	-	+	+	+	+
	d	-	-	-	-	+	-	-	+
8. Kazanım	a	-	+	+	+	+	+	+	+
	b	+	-	-	-	-	+	-	-
	c	+	+	-	+	+	+	+	+
	d	-	+	-	-	-	-	-	-
9. Kazanım	a	-	-	-	-	+	+	-	+
	b	+	+	-	+	-	+	+	-
	c	+	+	-	-	+	+	-	+
	d	-	-	-	-	+	+	-	-
10. Kazanım	a	+	+	-	-	+	-	+	-
	b	+	-	-	+	-	+	-	-
	c	+	+	-	+	+	+	+	-
	d	+	-	-	-	-	-	-	-

Tablo dikkatle incelendiğinde katılımcıların ilk ders tasarımlarına kıyasla eğitim sonrasındaki tasarımlarında kullandıkları materyal sayısı, ders planını aşamalandırma ve tasarımda bir B Planı bulundurma gibi hususlarda daha üretken oldukları görülmektedir. Buna ek olarak katılımcıların kullandıkları materyal sayısı ve çeşitliliği artmıştır. Ayrıca K1' in '*Önceki tasarladığıma bakıyorum bir de sonrakine bakıyorum (gülüyor)... Hocam ilkindeki tasarım boş olmuş hep. Yani gelişigüzel, sıradan... Ama ikincisi yani Siz'den sonra...Arkadaşların da öyle, görüyoruz yani (gülüyorlar)... Cidden öğretme kaygısı yaşayarak geçmişim başına şimdiye kadar. Öyle olunca materyaller de öğretme amacı güdüyorsunuz. Neresinde ne versem, anlamazlarsa ne yapсам gibi sorular yokluyor beyninizi. Bu iyi bir şey. Boşa ben gösterdim oldu demiyorsunuz yani...*' ifadelerinden

katılımcıların eğitim sonrası tasarımlarında yer alan materyallerin zengin öğretim içeriği sunmayı hedeflediği görülmektedir.

Genel anlamda tasarımlar incelendiğinde katılımcıların tasarladıkları materyaller “Manipülatifler ve Yazılı Materyaller” olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır. Bu başlıklar altına ise;

1) Manipülatifler

a) Fiziksel Manipülatifler

b) Sanal Manipülatifler

2) Yazılı Materyaller

Manipülatifler

Manipülatifler, çocukların matematiksel bir kavramı gösterebilmek için etrafında gezinebildikleri, hareket ettirebildikleri her türlü gerçek hayat materyali ya da nesnesi olarak tanımlanmaktadır (Heddens, 1997). Manipülatifler kazanım ile ilgili kavramların ve özelliklerin somutlaştırılmasında yardımcı olmaktadır.

Fiziksel Manipülatifler

Doğrudan doğruya edinilen yaşantılar, gerçek eşyaları kullanarak edinilir. En iyi öğrenme gerçek eşyalarla etkileşim sonucu gerçekleşir. Gerçek eşyalar, öğrencilerin somut ve kalıcı öğrenmelerini sağlar; öğrenilenlerin genellenmesini kolaylaştırır. Örneğin, bir yemeği yaparak, çarşıdan alış-veriş yaparak, bir laboratuvar deneyini yaparak, bir ders aracı yaparak doğrudan doğruya yaşantı edinilir. İlköğretim birinci sınıfta okuma-yazma öğretimi ve basit toplama-çıkarma işlemlerinde sayı boncukları, fasülyeler, dünyanın şeklini anlatırken elma, portakal gibi gerçek eşyalardan yararlanır (Demirel& Altun, 2014, s. 74).

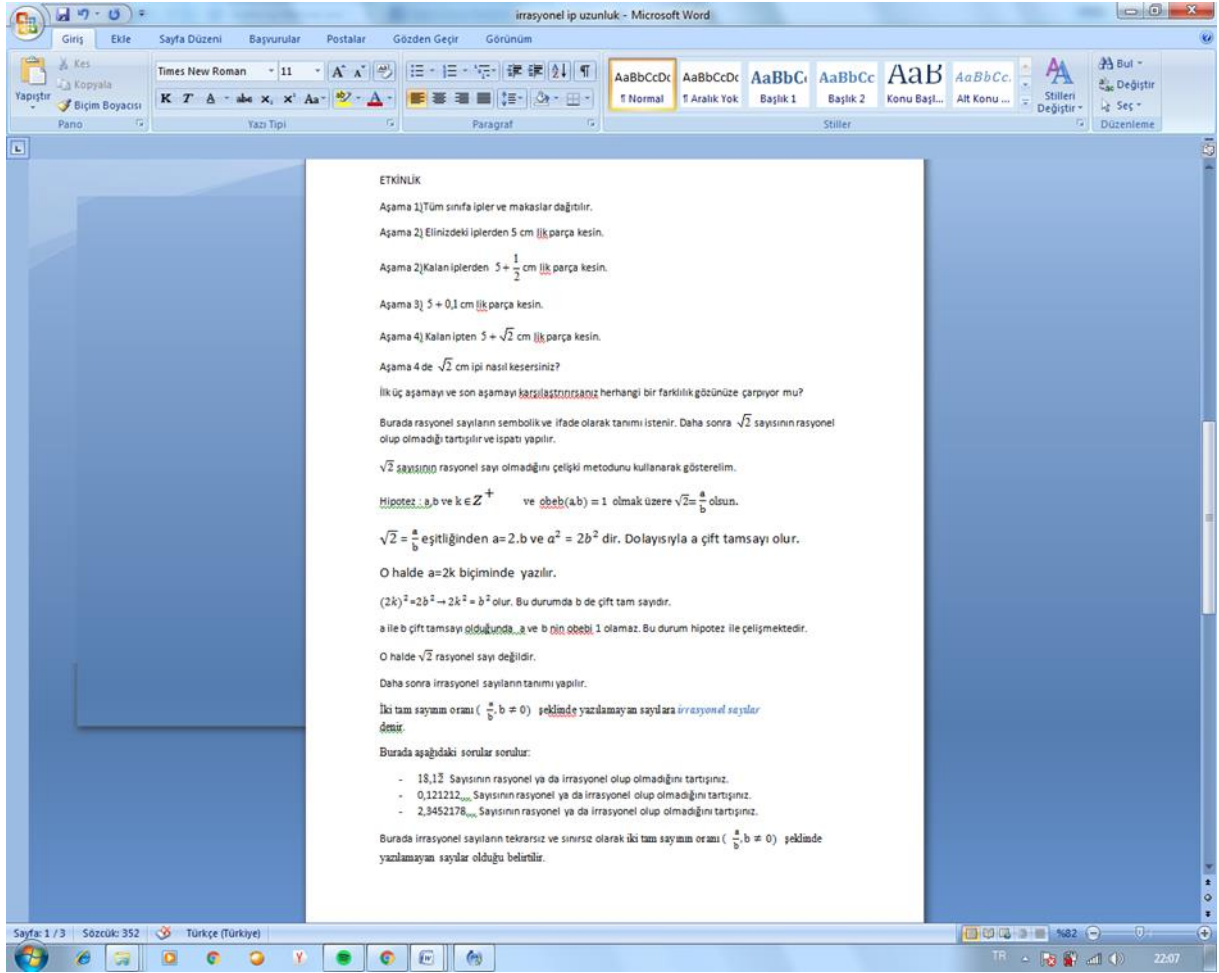
Bu amaç doğrultusunda birinci kazanım kapsamında K2 benzerlik oranının öğrenciler tarafından algılanmasını kolaylaştırmak amacıyla aşağıda yer alan modeli tasarlamıştır.



Şekil 26.I. kazanım kapsamında K2' nin tasarladığı somut manipülatif

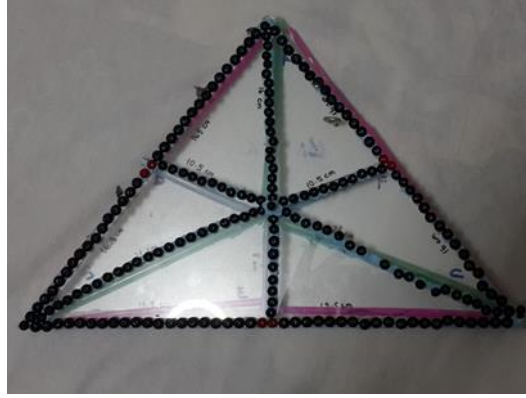
Tasarladığı materyalin etkililiğini '*Bunu derste tahtada yapmıyor muyuz? Evet yapıyoruz. Aslında çizerek tahtada aynı işlemi yapmış oluyoruz. Ama böyle öğrencileri gruplara bölersek, belki boyutu biraz küçültüp materyalin yani, her gruba bir tane verip üçgenlerin arasındaki ilişkiyi bulun dersek ben inanıyorum ki, kesinlikle daha etkili olacaktır. Hem de kendileri buldukları için daha derin ve kalıcı da olur...*' ifadeleri ile ortaya koymuştur.

Yaparak-yaşayarak öğrenmenin önemine dikkat çeken K5 ikinci kazanım kapsamında öğrencilere birer çalışma yaprağı, ip ve makas dağıtarak bir etkinlik tasarlamıştır. Bu tasarımı ile ilgili olarak '*Hocam ne kadar kolay ulaşılabilen ve ne kadar gerçek dünyadan... Şimdi irrasyonel sayı deyince o ne? Ama böyle keşfederek adım adım ilerleyecekler. Bu öğrenme ile benim örnek vererek anlattığım ders aynı olur mu?*' ifadelerine yer vermiştir. K5' in bu kazanım çerçevesindeki etkinlik doğrultusunda hazırladığı çalışma kağıdı aşağıda verilmiştir.



Şekil 27.II. kazanım kapsamında K5' in tasarladığı somut manipülatif

Üçüncü kazanım kapsamında ortaya konan tasarımlarda yer alan tasarımlarda yer alan materyaller iki grupta incelenmiştir. Bunlardan K1, K3 ve K6 hazır modelleri, K2 ve K5 ise gerçek yaşam nesnelere kullanmayı tercih etmişlerdir. K3 tasarımında yer alan materyale ilişkin 'Üçgeni vereceksin öğrenciye. O hesaplayacak, orta noktaları bulacak. Ağırlık merkezini tespit edecek. Yönlendirmelerle de aradaki ilişkileri ve özellikleri tespit edecek. Bu tabi daha öğretici...' ifadelerini kullanmıştır. K3' ün materyalin kullanımına ilişkin öğretim tasarımında aşamalandırılmış bir hazırlık yapmadığı da görülmektedir. K1' in tasarımı aşağıda paylaşılmıştır. K3 ve K6' nın tasarımları ekte verilmiştir.



Şekil 28. Üçüncü kazanım kapsamında K1' in tasarladığı materyal

Üçüncü kazanım kapsamında K2 ve K5 gerçek eşyaları kullanmışlardır. K2' nin tasarımı aşağıda olup K5' e ait tasarım Ek 2. de paylaşılmıştır.

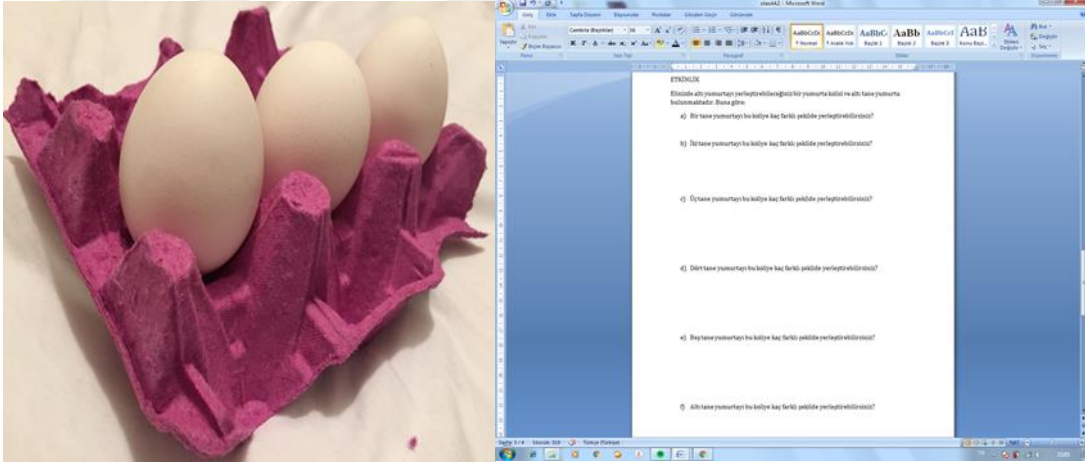


Şekil 29. III. kazanım kapsamında K2'nin tasarladığı somut manipülatif

K2 ve K5 söz konusu materyallere yönelik olarak aşamalandırılmış, detaylı bir öğretim tasarımı hazırlamışlardır. K2 tasarımına yönelik olarak '*Materyal tasarlamak sandığımdan daha zormuş. Bu işlemi iple yapmak zor. Yani fiziksel olarak. Önce lastik düşündüm aslında ama esneme payı falan. Sağlıklı olmayacak. İp en mantıklısı gibi geldi ama arkadaş (K5) misina kullanmış. O da iyi fikir. Esneme yok hem de kalın. Kablo da olurdu bak şimdi geldi aklıma ya da tel...*' cümleleri ile materyal tasarımında fiziksel

manipülatiflerin materyal olarak kullanımında verilecek mesajı doğru ve olabildiğince duru aktarma noktasındaki önemine dikkatleri çekmiştir.

Beşinci kazanım kapsamında K6 materyal olarak bir yumurta kalıbı ve iki yumurta kullanmayı tercih etmiştir. Bu konuda K6 *'İşte gerçek hayattan bir problem. Çöz ve tanıma ulaş. Siz' in anlattığınız gibi. Hem ekonomik hem de gerçek bir problem. Bence bizim anlatmamızdan daha etkili. Kendim üretmiş olmayı çok isterdim böyle bir şeyi. Ama maalesef hazır aldım. Fikir oldu tabii. Eklediğim şeyler var. Mesela orada sadece bir problem durumuydu. Ben deneme yanılma yaptırarak öğrencilere deneme yaptırıyorum. Yumurta riskli biraz. Mesela pinpon topu kullanılabilir. Bak şimdi düşündüm bunu (gülüyor)...*' ifadelerine yer vermiştir. K6' nın materyali ve çalışma kağıdı aşağıda verilmiştir.



Şekil 30.V. kazanım kapsamında K6' nın tasarladığı somut manipülatif

Altıncı kazanıma yönelik olarak K2 ve K5 oldukça özgün materyaller tasarlamışlardır. K2 konu ile ilgili olarak *'Hocam Siz' in bu kazanımdaki materyaliniz bende bir fikir uyandırdı. Taban sayısını arttırdım. Bir de kullanımı daha kolay olan bir materyal oldu bence. Ama yine de derse gitmeden önce bir iki deneme yapmak gerekiyor. Mesela az önce bilyeler akmadı yan tarafa. Hafif eğim şart.'* ifadesi ile öğretmenin materyale hakimiyetinin önemine vurgu yapmıştır. Aşağıda K2' nin materyali verilmiştir.



Şekil 31. VI. kazanım kapsamında K2' nin tasarladığı somut manipülatif

K5'in materyali öğrenciler tarafından örnek alınarak farklı tabanlarda da üretilebilecek bir materyal olması yönünden; öğrencilerin bizzat kendileri tarafından, yaparak-yaşayarak öğrenme gerçekleştirebilecekleri bir manipülatiftir. Ayrıca farklı sorularla deneme imkanı da sunmaktadır. Ayrıca geometri disiplini ile de ilişkilendirilmiştir. Bu konuda K5 '*Geometrik cisimlerin yüzey sayısı ve taban kavramını birleştirdim burada. Öğrenciler üzerine sayıları yazacak ve farklı sayılar için o tabanı deneyecekler. Kendileri de başka bir taban için buna benzer bir materyal üretebilirler. O da sentez basamağı olur.*' şeklinde düşüncelerini belirtmiştir. K5' in materyali aşağıda verilmiştir.



Şekil 32.VI. kazanım kapsamında K5' in tasarladığı somut manipülatif

Yedinci kazanım kapsamında K2 tasarladığı materyali '*Aslında vermek istediğim büyüme-küçülme, çevre gibi fikirleri verebilirim bu materyalle. Ama beni sınırlıyor. Ölçüm yaparken sabun kayıyor. Çivi ya da raptiye olabilirdi. Çivi en iyisi ama. Hacmin değişmesi fikrini de bu materyalle vermek imkansız. Ama çevreden yola çıkarak buranın*

bir yüzey olduğu düşündürülüp belki alan hesaplatılabilir.' şeklinde eleştirmiştir. K2' nin tasarladığı materyal aşağıda verilmiştir.



Şekil 33.VII. kazanım kapsamında K2' nin tasarladığı somut manipülatif

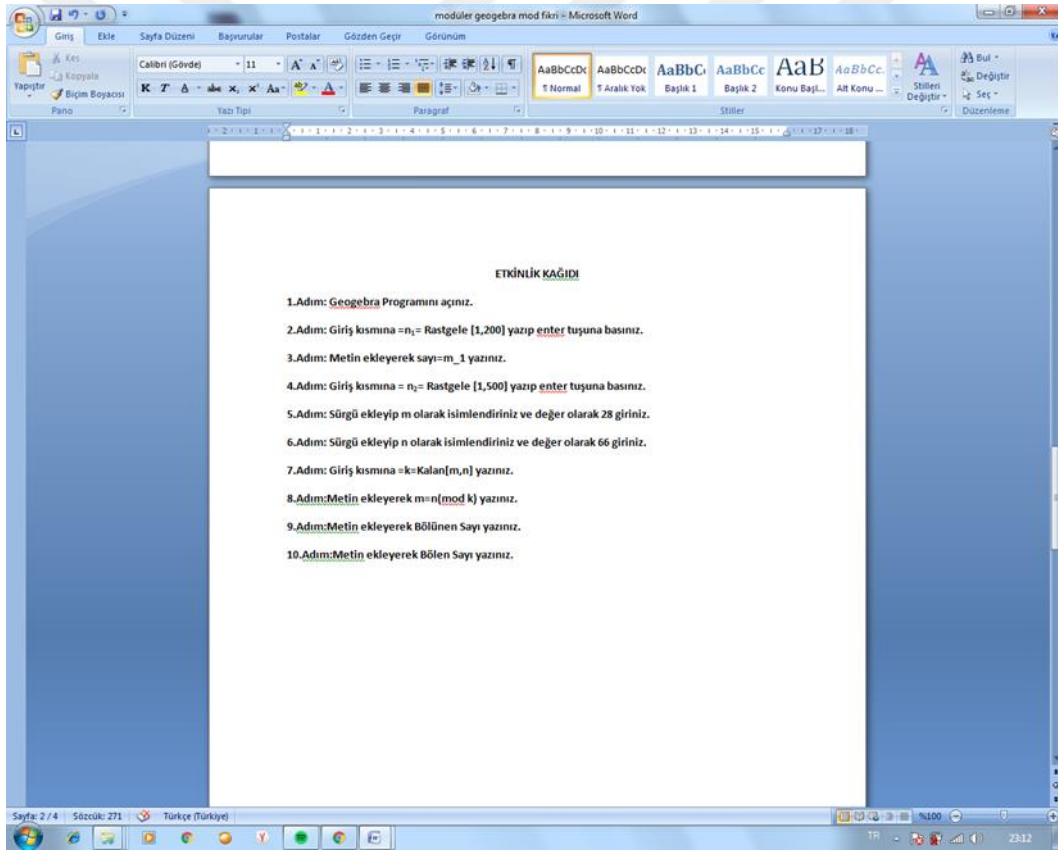
Sanal Manipülatifler

Bilgisayar destekli eğitim, öğretim sürecinde öğrencilerin bilgisayarda programlanan dersler ile etkileşimde bulunduğu, öğretmenin rehber, bilgisayarın ise ortam rolünü üstlendiği etkinliklerdir (Şahin & Yıldırım, 1999, s.58). Bilgisayar destekli eğitim, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Yıldız, Sümbül, Koç,& Halis, 2004).

Araç-gereçlerin teorik faydaları ne olursa olsun, bunların kullanımı belirli düzeyde bilgi ve beceriyi gerektirir. Eğer öğretmen bu araç-gereçleri kullanma becerisine sahip değilse, onları kullanmak da istemeyecektir. Ayrıca araç-gereçleri kullanıp kullanmama sadece bilgi ve beceriye bağlı da değildir. Öğretmenlerin bunların faydasına inanması ve kullanma yönünde istekli olmaları gerekir (Yalın, 2015, s. 84). Katılımcıların eğitim sonrasında eğitim öncesine kıyasla sanal manipülatiflerden daha fazla yararlandıkları görülmektedir. Ancak bu durum son yıllarda Fatih Projesi kapsamında verilen destek ve önem göz önünde bulundurulduğunda yine de yetersiz kalmıştır. Katılımcıların sanal manipülatifleri kullanmakta çekimser kaldıkları tespit edilmiştir. Bu durumu K7 'Bu zamana kadar hiç kullanmadık Hocam. Sınıflara geldi akıllı tahtalar. Tamam... Tabletler, programlar hepsi tamam. Belki içimizde bazı arkadaşlarımız lisansta gördü ve hatırlıyor ama çoğumuz ya hiç bilmiyoruz ya da unuttuk... Bunların önce bize bir uygulamaların öğretilmesi gerek. Alıştırma yapmamız lazım. Pat diye nasıl yapalım kendi kendimize. Niye geldi diyorduk

Fatih Projesi' ne... Bak işte böyle uygulanırsa yani uygularsak tabii gelsin... Ne kadar anlamlı oldu şimdi...' ifadeleri ile açıklamıştır.

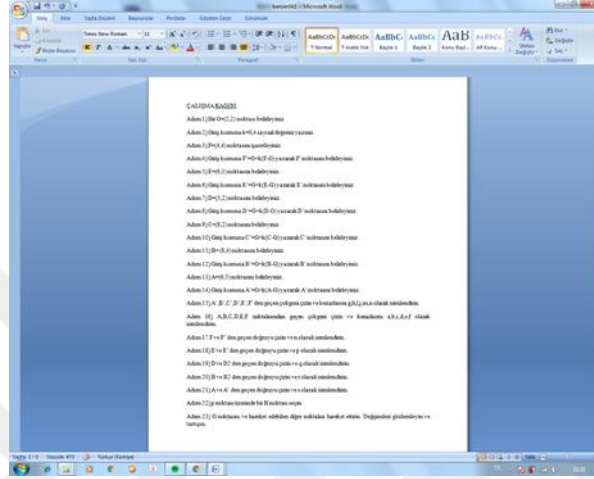
Lisans eğitiminde aldığı dersleri unutmadığını ve bu durumun sınıf içi uygulamalarında oldukça faydasını gördüğünü ifade eden K1 *'Ben lisansta bu programları öğrendim. Aynı buradaki gibi aşamalandırarak. O yüzden derslerimde de çok rahat ediyorum. Ama bu programları hiç görmemiş ya da ilgi alanında olmadığı için unutan hocalarımız var. Ben de kendim derste kullanıyorum ama öğrencilere yaptırmıyordum. Aşamalandırılmış çalışma kağıdı verince onlar yapmış olur. İşte bunlara dikkat etmek lazım...'* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir. Katılımcılar arasında en fazla bilgisayar/sanal manipülatif kullanan K1'in bu manipülatif lere yönelik çalışma kağıtlarından bazıları aşağıda verilmiştir.



*Şekil 34.*K1' in altıncı kazanıma yönelik tasarladığı sanal manipülatife yönelik çalışma kağıdı

İlk ders tasarımlarında sanal manipülatif bulunmayan K2, K4 ve K6 eğitim sonrası tasarımlarında tasarladıkları eğitim oturumlarında sanal manipülatiflere yer vermişlerdir. Bu konuda K6 *'Klasik anlatımda öğrenen hiçbir emek vermiyor. Hazır alıyor, kullanıyor.*

Ama burada kendisi taban sistemini kuruyor. Oradaki değişimleri izliyor. Tabii ki öğretmen için daha zor hazırlaması ama daha anlamlı. Önce böyle bir şeyi hazırlayacağıma inanmazdım ama Geogebra eğitimi bana çok şey kattı. Çok rahat kullanabilirim şimdi. Bilmediğimiz için kullanamıyoruz.’ ifadelerine yer vermiştir. K1’ in yedinci kazanım kapsamında tasarladığı çalışma kağıdı aşağıda paylaşılmıştır. Başka kazanımlar kapsamında tasarladığı manipülatifler ise Ek 2. kısmında verilmiştir.



Şekil 35. K1’ in yedinci kazanımına yönelik tasarladığı sanal manipülatife yönelik çalışma kağıdı

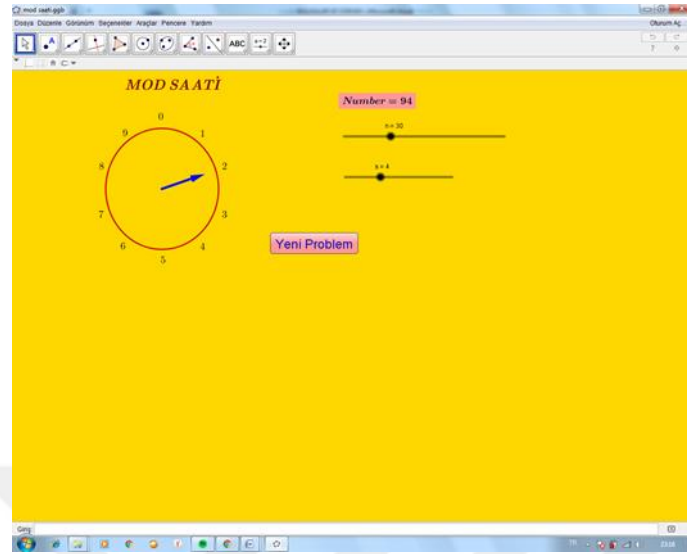
Katılımcılardan K2, K4 ve K6 da ilk ders tasarımlarında sanal manipülatifler yer almamasına karşın eğitim sonrasındaki ders tasarımlarında bu materyal çeşitlerini kullanmayı tercih etmişlerdir. Ayrıca tasarladıkları ders planlarında bu manipülatiflerin nasıl kullanılacağına ilişkin aşamalandırılmış bir düzen takip etmişlerdir. Eğitim öncesinde sanal manipülatiflerin kullanımına ilişkin tereddütleri olduğunu ancak eğitim sonrasında sanal manipülatiflere ve kullanımlarına yönelik fikirlerini ifade eden K4 ve K6 arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

K2: Geogebra kullanarak türevi üst düzey bir performansla anlatmış olacağım böyle. Önceden yapamazdım. Çünkü bu yazılımı kullanamazdım bu kadar.

K4: Hocam bilsek bile nasıl kullanacağımızı ya da kullandıracağımızı bilmiyoruz. Çoğu Hocamız bundan kaçıyor işte. Nasıl uygulamam ya da sınıfa nasıl uygulatırım? Açık konuşayım. Ben önce çocuklara yaptırmam diyordum. Kendim yaparım onlar izler hem vakit boşa gitmez diyordum. Ama öyle değil işte. Ancak kendisi yapınca anlıyor.

K2: Aynen öyle Hocam. Ama yine de şu adımları yazmak zor bence. Zaman alıyor. Çok işe yarıyor ama zaman alıyor işte...

K4' e altıncı kazanım kapsamında tasarladığı manipülatif aşağıda verilmiş olup K2, K4 ve K6' ta ait diğer tasarımlar Ek 2. de verilmiştir.



Şekil 36.K4' in altıncı kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif

Günümüzde video görsel işitsel araç olarak yadsınamaz bir konumdadır. Video derslerde tamamlayıcı ya da tamamlanan bir araç olarak kullanılmaktadır (Kaya, 2006, s. 188). Ancak bir dersin büyük bir çoğunluğu ya da hepsi video ile geçirilmemelidir (Yelken, 2015, s. 154). Öğretim tasarımında video kullanımını tamamlayıcı olmaktan çok ana esas olarak düşününen K6 ve Araştırmacı arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

A: Bu şekilde Siz' in anlatımınızı video yapmış olmuyor mu Hocam?

K6: (gülüyor) Hocam sanırım ben bir şeyleri yanlış yaptım. Yani materyal olsun diye biraz zorladım ama bu da olmadı herhalde. Bir de türevle ilgili bir şeyler üretmek zor Hocam. EBA bile bunu vermiş. Kaliteli bir şey de bulamadım...

Bu anlamda K7 irrasyonel sayıların kazanımına yönelik öğretim tasarımının giriş aşamasında merak uyandırmaya yönelik bir video yer almıştır. Konu ile ilgili olarak K7 'Böylece dikkat çekme aşaması hem uzamış oldu hem de çözüm ile ilgili küçük ipuçları vardı videoda. Bu belgeseli çok önce izlemiştim TRT' de. Keşke biraz daha ilgi çekici animasyonlarla sayıları arttırılsa. Bir de diğer kanallarda da paylaşılabilir arada. Ne bileyim ödüllü projeler düzenlenebilir.' şeklinde fikirlerini beyan etmiştir. K6 ve K7' ye ait tasarımların görseli Ek 2. de verilmiştir.

Yazılı Materyaller

Katılımcılar eğitim öncesinde ders tasarımlarında genellikle yazılı materyaller kullanmayı tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Özellikle çalışma kağıtlarını kullandığını belirten K6 eğitim öncesi sınıf ortamında kullandığı çalışma kağıtlarını alıştırma kağıdı olarak değerlendirmiş bu anlamda halihazırda kullandığı çalışma kağıtlarını eleştirel bir bakışla değerlendirmiş ve Araştırmacı, K2 ve K6 arasında şu konuşma geçmiştir:

K6: ...Derste ben çalışma kağıdı kullanıyorum normalde de. Ama tam olarak tarzı böyle olmuyor. Daha çok soru çözdürmek, alıştırma yaptırmak için oluyor benimki. Burada bir çalışma kağıdı nasıl olmalı, amacı ne olmalı, ölçme-değerlendirme nasıl olmalı, öğrencinin çalışma kağıdında dönüt alması, alıştırma yapabilmesi kısacası bir çalışma kağıdının nasıl olması gerektiğini de öğrendik. Öncekiler daha çok alıştırma kağıdı olabilir belki...

A: Peki onlar çalışma kağıdı değil mi?

K6: Öyle mi? (gülüyor)

A: (Gülüyor). Bilmem, ben de Siz' e soruyorum.

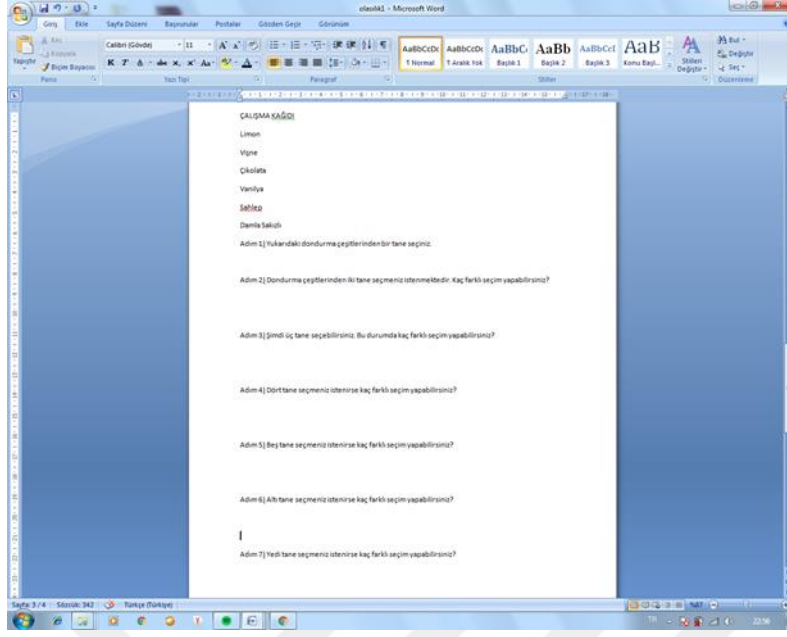
K6: Bence değil Hocam. Dedim ya alıştırma kağıdı onlar. Bir şey katmıyor çocuklara. Tekrar ediyorlar sadece.

A: İsterseniz bir notlarımıza bakalım...

K1: Çalışma kağıdı Hocam. Amacı farklı olabilir. Ama Hocamıza bir etkinlik olarak bu daha etkileyici gelmiş sanırım. (gülüşmeler)

Çalışma kağıtları öğretmenin farklı amaçlar için kullanılabilen etkinliklerin yer aldığı kağıtlardır (Anderson, 1997; Carter & Picciotto, 1997). Matematik dersi kapsamında değerlendirildiğinde ise; matematikte öğrenilen ya da öğretilecek olan konuların günlük yaşamdaki izdüşümlerini öğrenciye gösterip, matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmesine yardımcı olan, diğer derslerle bağlantı kurabileceği etkinliklerin görsel olarak desteklendiği kağıtlardır (Ceylan & Türnüklü, 2002). Çalışma yaprakları davranışçı akımdan temelini alan ve zamanla çizgisi yapılandırmacı yaklaşıma doğru yönelen dolayısıyla da doğrudan bilgiyi verebileceği gibi bilgiye ulaşma ve bulma aracı olarak da kullanılabilen kağıtlardır. Hangi amaç için kullanılacağı bireye bağlıdır (Ceylan & Türnüklü, 2002).

K1' in beşinci kazanım kapsamındaki tasarımı aşağıda paylaşılmıştır. K6 ve K1' in diğer tasarımları Ek 2. de verilmiştir.



Şekil 37.K1' in beşinci kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan çalışma kağıdı

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın problemi çerçevesinde elde edilen bulgulara dayalı sonuçlara yer verilmiştir. Buna ek olarak bu sonuçlar doğrultusunda bir takım önerilerde de bulunulmuştur.

Sonuç

Araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin öğretim tasarımı sürecinde materyal kullanımlarının incelenmesidir. Araştırmacı böyle bir problem durumunun varlığını alan yazından hareketle danışmanı ile birlikte belirlemiştir. Bu amaçla alan içinden bir öğretmen ile gerçekleştirdiği görüşme sonrası tam olarak ortaya konan bu problem durumunun üstesinden gelmek amacı ile bir eylem planı geliştirilmiş ve hizmet içindeki sekiz öğretmen ile toplam on bir oturum gerçekleştirilmiştir. Öncelikle katılımcıların materyal hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeden sonra materyal kavramının derinlemesine ele alınarak anlatıldığı bir sunum gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki oturumlarda önceden belirlenmiş kazanımlar çerçevesinde katılımcılardan hâlihazırda takip ettikleri öğretim tasarımlarını yazmaları istenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan öğretim tasarımları odak grup görüşmeleri şeklinde deneyimlendikten sonra katılımcılardan bir sonraki oturuma söz konusu kazanımı tecrübe ettikleri öğretim tasarımı göz önünde bulundurarak tekrar tasarımları istenmiştir. Araştırma süreci göz önünde bulundurulduğunda araştırma sonuçları dört başlık altında değerlendirilecektir. Bu başlıklar;

- 1) Katılımcıların Eğitim Öncesi Görüşleri
- 2) Katılımcıların Eğitim Öncesi Öğretim Tasarımları

- 3) Katılımcıların Eğitim Sonrası Görüşleri
- 4) Katılımcıların Eğitim Sonrası Ders Tasarımlarıdır.

Sonuçlar bu başlıklar altında sırası ile raporlaştırılmıştır.

Katılımcıların Eğitim Öncesi Görüşleri

Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmeyi ve somutlaştırıp elle dokunur hale getirmeyi sağlayacak materyaller geliştirerek gerçekleştirilen eğitimin, öğrencilerin motivasyonlarına, derse katılma arzularına ve başarılarına olumlu katkılar sağladığına dair araştırmalara rastlamak mümkündür (Birgin & Tutak, 2006; Byoung, 2001; Gündüz vd., 2008). Yalnızca ders kitaplarına bağlı kalınarak gerçekleştirilen öğrenme ortamlarında öğrenciler tahminde bulunma, muhakeme etme, sezgisel düşünme, güdülenme, deney yapma, deneyden elde edilen sonucu görme ve formülleri çıkarma becerilerini tam olarak kazanamamaktadırlar. Buna karşın materyallere dayalı öğrenme ortamları bu imkânları büyük ölçüde sağlamaktadır (Gündüz vd., 2008). Bu doğrultuda eğitim öncesi görüşlerini belirten K2 *'...Şimdi materyal ile gelince derse çocuklar kendileri öğrenme deneyimi yaşıyorlar. Normal, klasik bir anlatımda çocuk pasif kalıyor. Biz anlatıyoruz ama kendi kafamızdakini. O da ne kadar kalırsa. Ama materyal olunca kendisi gözlemleyebiliyor. Öğrenme sürecini kendisi oluşturabiliyor bir bakıma...'*, ve K7 *'Materyal öğrenmeyi somut hale getiren nesnelere. Yani öğrenci materyaller sayesinde adım adım kendisi kurabilir yapıyı.'* şeklinde desteklemişlerdir.

Matematik eğitimcilerinin çoğu, materyallerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını kabul etmektedirler (Kamii, Lewis & Kirkland, 2001; Perry & Howard, 1994). Bu durumun ne denli önemli olduğu bilinse de katılımcıların bazılarında öğretime dair bir araç olarak materyal ve araç-gereç kavramlarının tam yerleşmediği, birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Bu anlamda katılımcıların eğitim öncesinde yapılan görüşmeler ışığında öğretim tasarımında yer alan öğretim materyali kavramına yönelik açıklamalarında eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların ders tasarımlarında materyal kullanımını, öğrencilerin araç-gereçleri başarılı bir şekilde kullanabilmesi olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Bu anlamda K3' ün *'...Materyal bana kalırsa bir pergel bir cetvel mesela. Öğrenciler yıllar sonra pergeli, gönyeyi kullanamayan öğrenci var. Bunlar kullanılmalı sınıflarda...'* ifadeleri oldukça dikkat çekicidir.

Buna karşılık katılımcılar arasında materyal yaklaşımına ilişkin bilgi birikimi olan K1 alternatif materyalleri farkında olmadan da olsa kullandığını ifade etmiştir. Eğitim sırasında gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinde ve özel görüşmelerde materyal kavramının ne olduğuna yönelik daha profesyonel açıklamalar yapabildiği görülmüştür. Kaya ve Samancı (2010) yaptıkları çalışmadan elde etmiş oldukları bulgulara göre Öğretim Teknolojileri Materyal Tasarımı Dersi uygulamalarında alternatif materyal hazırlayan öğretmen adaylarının hazırlamayan öğretmen adaylarına göre bu materyallerin tasarım ve hazırlanma aşamalarında kendilerini daha yeterli gördükleri belirlenmiştir. Alternatif materyal hazırlayan öğretmen adaylarının amacının ders uygulamalarını daha çekici ve cazip hale getirmek iken, alternatif materyalleri hazırlamayan öğretmen adayları ise uygulama için seçtikleri konuların bu materyalleri hazırlamaya uygun olmağı görüşünde olduğunu tespit etmişlerdir.

Yüksel (2008) yaptığı araştırmasında öğretmen adaylarının, öğretmenlik uygulamalarında kullandıkları yöntem ve teknikleri belirlerken; *öğretim programının yoğunluğu, öğretmenlik uygulaması için öğretmen adaylarına ayrılan sürenin kısa olması, sınıf mevcudu, okul imkânları ve kullanılabilir materyallerin durumu, uygulama öğretmenlerinin yöntem ve teknik seçimindeki tutumu, Ö.S.S sınav sistemi, öğrencilerin bilgi seviyesi, sınıf yönetiminin zorluğu, öğrenciyi derste aktif kılma gereği ile ilgili inançlar, öğrenci psikolojisi, alan derslerine hakim olma düzeyi, alan eğitimi derslerinin kazandırdığı davranışlar* faktörlerinden etkilendiklerini tespit etmiştir. Bu çalışmada da değerlendirmenin süreç sonunda bir sınav ile yapılmasının etkilerini K8 '*...Bizde bu sınava dayalı değerlendirme olduğu müddetçe bizim materyale vakit ayırmamız zor. Bir yeri kazanınlar diye bakıyoruz sanki anlasınlar diye değil (gülüyor).*' cümleleri ile dile getirmiştir. Öğrencilerin bilgi düzeylerine, ders ile ilgili tutumlarına dikkatleri çeken K4 ise '*Kullanılması gerekiyor ama Hocam karşınızdaki öğrenci de onu anlayacak bir kere. Bizimkilerle onu yapmak imkansız. Zaten ders kaynasın diye bakıyorlar. Bir de materyaldi uygulamaydı dersek iyice zıvanadan çıkacaklar. Zaten matematik anlamında alt yapıları yok. Resmen kendi kendimize anlatıp çıkıyoruz..... Materyale falan girsek bir de dersi kaynatırlar hemen...*' ifadelerine yer vermiştir. Buna ek olarak okul idaresi ve velilerden de bekledikleri desteği göremediğini K5 '*...Materyal kullanmak istediğimiz zamanlarda ses çıkarmıyor kimse ama mutlu da olmuyorlar yani (okul idaresi). Ama bir yandan Hocam sen sorunu da çöz, ihmal etme bak çocuklar sınava girecek sözleri oluyor ortada....'* şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir. Sınıf disiplini konusunda ise K6 '*...Mesela bir şey*

izletmek istiyorsun. Hadi video, bilgisayar dersin başında hazır olsun. Video sonunda dağılıyorlar. Bir de sınıfı toplamaya uğraşıyorsun. Bu durum bilgisayarla ya da elde bir şey yapacaklarsa daha da kötü oluyor. Konudan uzaklaşıyorlar hemen...' problem yaşadığını belirtmiştir.

Vistro-Yu (2005) çalışmasında altı matematik öğretmenine öğretim sürecinde kullandıkları yöntem- tekniklerle ilgili anket uygulamış ve bu öğretmenlerle görüşmeler yapmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin sınırlı yöntemlerle ders işledikleri, yeni yöntemler geliştirip uygulayamadıkları ve bu nedenle kendilerini yetersiz hissettikleri saptanmıştır. Bu araştırma doğrultusunda K8 '*...Az önce de dedim ya Hocam materyali kullanmak zor. Bir de köreldik Hocam. zamanla anlat çık bahçede çay iç. Nöbetçiysen bahçede değilsen odada çay, muhabbet maalesef...*' şeklinde oldukça çarpıcı ifadeler kullanmıştır.

Pişkin-Tunç ve arkadaşları (2012) öğretmen adaylarının, somut materyaller ve sanal öğrenme nesnelere ile ilgili yeterlik algılarının, akademik etkinlikleri nasıl oluşturduklarını ve uyguladıklarını etkilediğini belirtmiştir. Buna ek olarak Kazu ve Yeşilyurt (2008) yapmış oldukları çalışmalarında öğretmenlerin materyal kullanmada karşılaştıkları sorunlar arasında öğretim araç-gereçleri hakkında az bilgiye ve kullanım yeteneğine sahip olması ve öğretmenlerin teknolojik öğretim materyallerini kullanmak istememeleri gibi sebepler olabileceğine de aynı çalışmada yer vermiştir. Bu doğrultuda K3 '*Bak işte (gülüyor). Şimdi bundan 30 sene önce kızım bu derece önemli değildi. Ne yalan söyleyeyim zaman içinde biz de iyi anlatmak için, açıklamak için çok çaba verdik ama böyle şimdiki gençler gibi kartondan bir şeyler ya da ne bileyim işte bilgisayarda bir şeyler yapmadık. Bizim zamanımızda yoktu. Yapabilirdik belki ama mesela ben bilgisayarı bile kullanamıyorum kızım...*' ifadelerini kullanmıştır.

Yazar (2015) gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında öğretmen adaylarının kazanımlara uygun materyal tasarlamada zorluklar yaşadıklarını tespit etmiştir. Bu anlamda K2 '*...Materyal bu anlamda iyi ama kurması zor. Yani hazır olarak alsan iyi de. Onu bile yapmıyoruz gerçi de (gülüyor). Olmayan bir şeyi yani yanlış kurdum. Matematikte bir kavramı günlük hayatta görülür hale getireceksin... Bunu birçok kazanım var. Hepsi için yapacaksın. Zor iş...*' cümleleri ile desteklemiştir.

Katılımcıların Eğitim Öncesi Ders Tasarımları

Katılımcıların eğitim öncesi öğretim tasarımları incelendiğinde materyale oldukça az yer verdikleri tespit edilmiştir. Genel olarak yapılan akademik çalışmalar değerlendirildiğinde de öğretmenlerin materyal kullanımına karşı tutumlarının olumlu olmasına rağmen derslerinde yeteri kadar materyal kullanmadıkları görülmektedir (Dindar & Yaman, 2003; Fidan, 2008; Kuzu & Yeşilyurt, 2008).

En geleneksel öğretim sistemlerinde, öğretmenler kendi öğretim materyallerini tasarlamazlar ya da geliştirmezler. Akkuzu (2006) ortaya koymuş olduğu yüksek lisans tezinde matematik öğretmenlerinin derslerinde dijital teknolojilerden ve gerçek modellerden neredeyse hiç yararlanmadıklarını tespit etmiştir. Öğretmenlerin daha çok ders kitaplarından, soru kitaplarından, yazı tahtasından ve az bir kısmınınsa kendi hazırladığı notlardan yararlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak materyallerin geliştirilmesi ve seçimi öğretim sistemi tasarımının ve çabasının önemli bir parçasıdır (Gagné, Briggs, & Wager, 1992). Bu duruma ilişkin eğitim öncesi görüşmelerde K5 detaylandırılmış görüşmede ‘ *Ben bu eğitimle çocuklar için materyal tasarlamamın ne olduğunu anladım Hocam. Yani önceden de boş değildik de (gülüyor)... Neyi ne kadar kullanabilirler. Ne bileyim nerede sıkıntı yaşarlar. Yani kazanımın neresinde, orayı öne çıkarayım. Önceden yoktu bende bunlar. Muhtemelen diğer arkadaşlarda da yoktu. Öğretme derdi sardı beni (gülüyor)...* ’ şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir.

Demir ve Bozkurt (2011) gerçekleştirdikleri çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonunda öğretmenin sahip olması gereken yeterlikleri ile ilgili neler düşündükleri ve bu yeterliklerin göstergelerinin neler olması gerektiğiyle ilgili görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre a) Öğretmenlerin teknoloji ve pedagoji alanlarında mesleki gelişim eğitimine ihtiyaç duydukları b) öğretime teknoloji entegrasyonu konusunda deneyimleri ve öğrencilerin öğrenmesine dair inanışları, öğretmenlerin yeterlik konusundaki düşüncelerini etkilediği görülmüştür. Bu anlamda katılımcılardan K1, K2 ve K3’ ün eğitim öncesi öğretim tasarımlarında entegrasyon problemi yaşadıkları tespit edilmiştir.

Katılımcıların Eğitim Sonrası Görüşleri

Özdemir (2008) gerçekleştirdiği çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının, öğrencilerin materyal ile kavram arasındaki ilişkiyi kurmalarına yardımcı olabilecek yönlendirmeleri yapılandırmakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu anlamda K6 'nın *'Şimdi Hocalarım ben buradan bakınca komik gibi gelebilir ama buraya getirene kadar mahvoldum (gülüyor)... Burada aslında genelde dersin sonunda verdiğimiz bir örneğin uygulamasını vermiş oldum (kombinasyon-yumurta materyali). Ama dersin başında. Yani çocukların daha kazanımdan falan haberleri yok aslında.'* ifadeleri oldukça dikkat çekicidir.

Materyallerin gerçek işlevini yerine getirebilmesi için ona yüklenmesi gereken anlamlar öğretmen ve öğrencilerle birlikte düşünülmelidir. Aksi takdirde elle tutulan gözle görülen, ya da birçok öğrencinin deyimiyle "oyuncak" ya da "incik boncuk" tanımlamalarının ötesine geçemezler (Moyer, 2001). Moyer (2001) ilköğretim ikinci kademedeki görev yapan on öğretmenin matematik derslerinde materyalleri nasıl ve niçin kullandıklarını incelemiş ve çoğu öğretmenin materyalleri dersten arta kalan zamanlarda oyun veya eğlence amaçlı kullandıklarını tespit etmiştir. Bu anlamda K3 *'Şimdi çocuklar yanlış anlamayın da (gülümsüyor)... Bizim aynı okulda olduklarımız var (gülüyor)... Sözüm meclisten dışarı (gülüyor)... Gerçi Hocam seninle de aynı yerdeyiz neticede (gülüyor)... Yanlış anlamazsınız... Ben materyal deyince çiçekti böcekti, kartondu, el işi kağıdıydı... En fazla video falan sanıyordum. Onları kullanıyor gençler. Tahtaya bir şey yapıştırıyorlar... Siz değil yanlış anlamayın... Staja gelen çocuklar... Onlarda da şimdiye kadar yaptığınız gibi şeyler yok Hocam... Kızmayın ama boş geliyorlar Siz' in anlattıklarınıza bakınca...'* şeklinde çalışma doğrultusunda ifadelerde bulunmuştur.

Bulut ve arkadaşları (2002), yaptıkları çalışmada matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılmasının gerekliliğini vurgulamışlardır. Bu vurgunun nedenini ise; somut materyallerin bazı kavramların, teoremlerin ve işlemlerin somut olarak ifade edilmesini sağlayarak, matematiğin öğrenciler için anlamlı hale gelmesine yardımcı olmalarına dayandırmışlardır. Buna ek olarak, somut materyallerin öğrencilerin öğrendiklerini hissetmelerini sağlayacak ortamların oluşturulmasına katkıda buldukları ve öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum kazanmalarını sağladıklarını ileri sürmüştür. Bu anlamda K7 *'...Bu şekilde tasarlanmalı kullanılacak materyaller (kenarortay materyali).Aslına bakarsanız nasıl anlatayım bir materyal (iii) kavramın yani kavramın kalbine ne kadar yakınsa o kadar da kullanımı kolay oluyor. Kavramı materyalde görebiliyorsun çünkü o adımları işte... Öğrenci hangi adımı niye attığını*

bilecek. Kuracak yapıyı. Böyle olursa hem konudan uzaklaşması da engellenmiş olur...' şeklinde desteklemiştir.

Öğretmenlerin sahip olmaları beklenen yeterliklere bakıldığında, alan bilgisinin öncelikli bilgi olarak yeterlikler arasında yer aldığı görülmektedir (Appleton, 2003). Alan bilgisi yetersiz olan öğretmenler, genellikle kavramların ve ilişkilerin tanımlarını tam olarak ifade edemezler ve derslerini genellikle öğretmen merkezli anlatırlar. Ayrıca, öğrencilerin sorularına yer verilmediği, disiplinli ve öğrenci katılımının gerçekleşmediği öğrenme ortamı hazırlarlar (Arslan, 2006). Erskine (2010), çalışmasında öğrencilerin başarılarını etkileyen en önemli öğretmen özelliğinin alan bilgisi olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ball ve Bass (2003), öğretmenlerin alan bilgileri ile iyi bir öğretim yapabilmeleri arasında sıkı bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmada türev konusuna ilişkin K7' nin '*Bu konuyu ben bile tam oturtamamışım aslında. Türev bizim çocukların en korktukları ve genelde de anlayamadıkları bir nokta. Ama şunu belirtmek gerekirse böyle bir anlatımı ben de ilk defa görüyorum Hocam. Hız-konum ilişkisi. Belki de çocuklar da bu yüzden tam anlayamıyorlar. Çok iyi fikir. Belki de böyle anlatsak anlayacaklar. Ama tabii önce bizim iyi anlamamız lazım. Şimdi her yaptığınız adımda aslında bir basamağı var kazanımın .Ben de mesela daha iyi anladım şu anda. Bu kadar net bir şekilde göremiyordum daha önce türevi. Bir bakıma belki de bu nedenle iyi anlatamıyoruz Hocam biz...(düşünceli)....'* ifadeleri durumu destekler niteliktedir.

Akın' ın (2013) gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçlarına göre katılımcıların Dört Kefeli Cebir Terazisinin kullanımını kolay bulmakla beraber öğrencilerin ilgisini çekecek ve sayıların büyüklüğünü küçüklüğünü daha rahat anlatabilecek kullanışlı bir materyal olarak değerlendirmişlerdir. Bu bağlamda katılımcılardan K6 '*Hocam uğraşmışsınız ama bence bu materyaller (çivili tahta) çok hantal. Ama bir tane olabilir her okulda. Bence diğer materyalleriniz daha hafifti. Onlar daha kullanışlı bence...'* ifadelerine yer vermiştir.

Kuruş (2011) gerçekleştirdiği doktora tezinde katılımcıların materyal hazırlama sürecinde yardım alacağı kişiler ve kaynaklar konusunda sıkıntı yaşadıklarını belirtmiştir. Bu durumu destekler nitelikte K2 '*...Hocam bu materyali yaptırmak için kaç marangozla görüştim. En sonuncusu biraz tuhaf bir adamdı. Sen tarif et Hocam dedi. Umudum Yoktu. Tarif ettim, adam yaptı. Benden başkası yapamaz burada bunu dedi bana. Zaten dedim ya tuhaf bir adamdı (gülüyor). Her zaman bu kadar şanslı olur muyum bilmeme ama...'* ifadeleri ile materyalin hazırlanması sürecinde yaşadığı problemleri dile getirmiştir.

Akkan ve Çakıroğlu (2009)' nun sanal ve fiziksel manipülatifleri karşılaştırdıkları çalışmada öğrencilerin sanal manipülatifleri daha kullanışlı bulduklarını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda K2 '*Somut materyallerin hafif olması gerek aynı böyle (çöp şiş). Her yere götürebilmek için. Bu anlamda sanal olanlar da kullanışlı. Çünkü bilgisayarın varsa hazır. İsteddiği kadar denesin, çabalasın. Hatta evde kendisi bile çalışabilir...*' şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Aydın ve arkadaşları (2000) İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunlar üzerine bir araştırma yapmışlar ve bu konudaki öğretmen görüşlerini belirlemişlerdir. Araştırmada, öğretmenlerin, matematik programında konuların yeterince somutlaştırılmadığını, öğretmen beklentilerine yeterince cevap vermediğini belirttikleri, çoğunluğun ders saatlerinin artırılması gerektiği yönünde görüş belirttiği, ders kitaplarının gözden geçirilmesi gerektiği, öğrencilerin ezberden uzak tutulması gerektiği, bireysel ve grup çalışmalarına önem verilmesi gerektiği, öğretmenlerin öğrencilerinin genelde problem çözme becerisi kazanamadıklarını belirttikleri, matematik öğretmenlerinin lisans öğrenimlerinde teorik öğretim yerine öğretmenlik mesleğine yönelik eğitimin verilmesi gerektiği, öğrencilerin derste aktif olmadıklarından şikayet edildiği belirtilmektedir. Yine aynı doğrultuda Çiftçi, Yıldız ve Bozkurt (2015) yaptıkları çalışmada zaman sıkıntısının öğretmenlerin materyal kullanım süreçlerini etkilediğini tespit etmişlerdir. Bu doğrultuda öğretim tasarımlarında öğrencilerin anlayamaması durumuna karşın ikinci bir materyalin olmasının gerekliliği sorulduğunda K6 '*... B planı olursa bir de bu tasarımlarda o zaman ders yetmez. Bana şimdi bile yetmiyor. Daha bilmem molalarda oturup dinlendiğimi. Genelde çocuklarla geçiyor. Bir şeyler soruyorlar falan işte...*' şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir.

Bakaç ve Özen (2015) yapmış oldukları çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının materyal tasarımı öz-yeterlik inanç düzeyleri ile yaratıcılık algıları arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki; materyal tasarımı öz-yeterlik inanç düzeyleri ile tutum puanları arasında ise orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının yaratıcılık algıları ve tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır. Bu konuda K1, K2, K5 ve K8 arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

...

K1: Ya benim anlayamadığım ben tasarım hazırlarken hep yabancı sayfalarda bizim gibi matematik öğretmenlerinin çalışmalarını gördüm hep. Türk Hoca görmedim hiç. Hintli var, Rus var mesela Amerikalı var ama Türk yok.

K5: Hocam maalesef ya. Bizim hocalar yani biz ne yapıyoruz ki dedim ben de içimden...

K2: Ya bir de hangimiz ilk yıllardaki gibiyiz. Yani böyle idealist... Anlatmaya, başarmaya odaklı...

K8: Hocam kahve, çay ne olacak. Hayır hazırlasan da kıymeti yok ki... İdare de öğrenci de ona bakmıyor. Nereyi kazandırdın ona bakıyor. Ne kadar öğrendim değil mesele.

K1: Karşılığı yok Hocam. Belki biraz güzel bir şeyler görsek yapar herkes de...

K5: Biraz desteklensek olur belki de... Bize köstek olunuyor daha...

Katılımcıları eğitim öncesi materyal kullan(a)mama düşüncelerinin eğitim sonrasında materyal kullan(ama)maya kaydığı görülmüştür. Bir başka ifade ile katılımcılar eğitim sonrasında öğretim tasarımlarında materyal kullanımına daha çok yer verebileceklerini ifade etmişlerdir. Buna ek olarak materyal tasarlama ve dijital materyalleri kullanma konularında öz güvenlerinin arttığı gözlenmiştir.

Habowski ve Mouza (2014) nitel ve nicel veri toplama araçlarını kullandığı çalışmasında, içerik tabanlı teknoloji entegrasyona ilişkin deneyim edinen öğretmen adaylarının TPİB gelişimlerini belirlemeye çalışmıştır. Bunun sonucu olarak öğretmen adaylarının dikkatle oluşturulmuş bir kurstan edindikleri deneyimlerin, onların teknoloji ile içerik bilgilerini ve pedagoji bilgilerini birleştirmelerine faydası olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının TİB ve TPB yeterliklerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının teknoloji ile öğretme bilgilerinin geliştirilmesinde öğretmen eğitimi programlarının etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışma doğrultusunda K6 *'Arkadaşlar eminim hepimiz öğrencilerimizi çok seviyoruz. Aynı zamanda çok da iyi matematik biliyoruz. Yani bizim çocuklara göre... Ama işte sadece sevmek ve matematik bilmek yetmiyor maalesef. Aynı zamanda nasıl aktaracağımız da önemli. Hocam ilk bir sunum yapmıştınız. İşte yaşantı alanı, alıcı dil falan... Sistem yaklaşımı diye. Ben muhtemelen bunu lisansta gördüm ama hatırlamıyorum neden? Bana bu konuda derin bir yaşantı verilmemiş de ondan... Ne kadar önemli olduğuyla ilgili yani... Ne kadar derin ve çeşitli yaşantı alanı o kadar kalıcı ve anlamlı öğrenme... Ama bize bu nasıl anlatıldı? Etrafınızdan örnekler verin, somut nesnelere zenginleştirin. Ama nasıl? Ben başladım öğretmenliğe... İlk sene yapmaya kalktım... Sonuç hüsrana... Neden? Sınıf disiplini yok. Tasarımda neyi niçin yaptığımı ben bile bilmiyorum. Yani aşamalar yok Siz' in deyiminizle... (Tüm katılımcılar hak verir*

mimikler ile destekliyorlar) Ama bu şekilde (benzerlik etkinliği) somut materyale uygun aşamalandırılarak hazırlanan bir çalışma kağıdında öğrenci niye kopsun ki... Çocuk da anlamak istiyor zaten temelde... Ama anlayamadıkça ön yargılar pekişiyor. Biz pekiştiriyoruz. Sevgimiz ve bilgimizle çocukları boğuyoruz. İşe yarayacak hale gelmesi gereken sevgimiz ve bilgi birikimimiz 'Aman çocuğum bak bu soru tipini öğren' den öteye geçemiyor maalesef...' cümleleri ile kendisinde meydana gelen farkındalığı dile getirmiştir.

Katılımcıların Eğitim Sonrası Öğretim Tasarımları

Eğitim öncesi ve eğitim sonrası katılımcılar tarafından geliştirilen öğretim tasarımları bir arada değerlendirildiğinde öğretim tasarımlarının ve öğretim tasarımlarında yer alan materyallerin nitelik açısından geliştiği ve öğretim tasarımlarında yer alan materyallerin nicelik olarak da artış gösterdiği görülmüştür. Aşağıdaki tabloda bu durum ayrıntılı olarak paylaşılmıştır.

Tablo 15

Katılımcıların Eğitim Oturumlarının Değerlendirilmesi

	Eğitim Öncesi Öğretim Tasarımları	Eğitim Sonrası Öğretim Tasarımları
Somut Materyal Sayısı	9	56
Sanal Materyal Sayısı	1	22
ÖğretimTasarımını Aşamalandırma	0	60
B Planı	0	15

Pişkin-Tunç ve arkadaşları (2012) yaptıkları araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyalleri kullanma yeterlik düzeylerinin sanal materyalleri kullanma yeterlik düzeylerinden yüksek olduğunu ve bu nedenle somut materyalleri sınıflarında kullanma eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Tablo incelendiğinde katılımcıların gerek eğitim öncesinde gerek eğitim sonrasında öğretim tasarımlarında sanal manipülatiflerden çok somut materyalleri kullanmayı tercih ettikleri görülmektedir. Bu anlamda katılımcıların sanal manipülatifleri en çok sekizinci, dokuzuncu ve onuncu kazanıma ilişkin tasarımlarında kullandıkları görülmektedir. Bu kazanımlar dışında genellikle somut materyalleri tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu durumu K6 'Arkadaşlar da ben de dikkat ettim limiti, türevi, integrali anlatırken somut bir şeyler üzerinden veremiyoruz. Yani

manipülatif ama somut bir şey... Sanal hareketli nesnelere var daha çok. Diğerlerini yine zihinlerinde canlandıracağız. O somut verdiklerimizi. Çalışma kağıdını zihinlerinde oluşturacağız. Burası eksik. Üzerinde çalışmak gerek. Mutlaka yapılabilir bir manipülatif bence...' cümleleri ile dile getirmiştir. Buna ek olarak eğitim sırasında katılımcıların ders tasarımları kendi içinde değerlendirildiğinde oturumlar içinde sistematik bir ilerleme kaydedilmemiştir. Bazı kazanımlara ilişkin oturumlarda daha çok katılımcının farklı manipülatifleri tasarlayabildiği görülmektedir.

Öğretim yazılımlarının kullanılacağı bir öğrenme ortamında ortamın ve yazılımın nicelik ve nitelikleri ne kadar önemliyse bu ortamı yönetecek olan öğretmenin niteliği de o kadar önemlidir. Bu yüzden öğrenme sürecindeki rolü planlama, yürütme ve değerlendirme olan öğretmen rehberlik edeceği süreci iyi yönetebilmek için yeterli düzeyde teknolojik yeterliğe sahip olmalıdır.

Yapılandırmacı bir eğitim ortamında öğretmen, bilginin öğrenci tarafından işlenmesi ve yeni bilgilere ulaşmasına yönlendirici bir rehber olmalıdır. Yapılan çeşitli araştırmalara göre etkili bir matematik öğreniminde öğretmenin alan bilgisi en önemli unsurlardan birisidir. Öğretmenin sahip olduğu diğer bilgiler bu niteliği tamamlayıcıdır. Bu tamamlayıcı bilgilerden en önemlisi matematiğin nasıl öğretileceğine dair bilgilere sahip olmaktır (Turhan, 2008). Modern eğitim ortamları için hazırlanmış olan birçok öğretim materyali öğretmenin bu rehber olma özelliğinin tamamlayıcı unsurlardır. Bu ortamlardan biri de öğretime ait yazılımlardır. Öğretim faaliyetlerinin planlanan şekilde uygulamaya konulmasında en önemli faktör öğretmendir ve öğretmenin benimsemeyeceği hiç bir uygulamanın başarılı olması, söz konusu olamaz (Alkan, 1998, s.23; Baltacı, 2005; Küçükahmet, 2008;). Öğretmenler bu öğretim yazılımlarının konuların işlenişinde öğrenciye hangi şekilde en yararlı olacağını düşünmeli ve planlamalı, öğretim etkinliklerine öğretim yazılımlarını planlı bir şekilde eklemelidir. Anlamli öğrenmeyi hedeflemiş bir öğretmen aktif ve keşfedici öğrenmenin hayat bulduğu öğrenme atmosferini oluştururken diğer tüm öğretim materyallerinin yanı sıra şüphesiz ki öğretim yazılımları en önemli yardımcısı olacaktır. Bu anlamda araştırma kapsamında eğitim öncesi gerçekleştirilen görüşmelerden ve eğitim öncesi ders tasarımlarından elde edilen bulgulardan hareketle katılımcıların bir kısmının öğretime ait yazılımlarla daha önce bir etkileşiminin olmadığı, bir kısmının lisans eğitiminde uygulamalar yaptığı ancak ilerleyen süreçlerde bu bilgilerini eğitim-öğretim oturumlarına dahil etmedikleri, etmeleri halinde de sadece görselleştirme amaçlı kullandıkları tespit edilmiştir. Eğitim sırasında ve sonrasında

katılımcıların araştırmacı tarafından kendilerine ayrıntılı bir şekilde tanıtımı yapılan GeoGebra Programını başarıyla kullanabildikleri ve birçok online erişim ile ulaşılabilen uygulamaları ders tasarımlarına dahil ettikleri görülmüştür.

Materyal kullanımını derslerle bütünleştirme çabasında olan bazı öğretmenler materyalleri belirli kuralları takip ederek kullanmakta, öğrencilere düşünme fırsatı vermeden materyalin nasıl kullanılacağını aktarmaktadırlar. Çakıroğlu ve Yıldız (2007) ilköğretim ikinci kademedeki görev yapacak öğretmen adaylarının öğretim metotları ve okul deneyimi dersleri sırasında öğrenme nesnelerini nasıl ve ne zaman kullandıklarını incelemiş, çoğu öğretmen adayının bu nesnelerin kavramsal anlamayı nasıl destekleyebileceği üzerinde durmadıklarını gözlemiştir. Bu anlamda K4' ün *'Hocam bilsek bile nasıl kullanacağımızı ya da kullandıracağımızı bilmiyoruz. Çoğu Hocamız bundan kaçıyor işte. Nasıl uygulamam ya da sınıfa nasıl uygulatırım? Açık konuşayım. Ben önce çocuklara yaptırmam diyordum. Kendim yaparım onlar izler hem vakit boşa gitmez diyordum. Ama öyle değil işte. Ancak kendisi yapınca anlıyor.'* ifadelerinden bu çalışmada ortaya konan durumun farkına vardığı anlaşılmaktadır.

Carbonneau ve arkadaşları (2013) öğrenme nesnelerinin matematik öğretimine basitçe dahil edilmesinin öğrenci başarısına etkisinin yeterli olmayacağını ve matematik öğretimi planlanırken bu nesnelerin kullanımının göz önüne alınmasının gerekli olduğunu belirtmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenler sınıflarında daha çok kendi öğrencilik dönemlerinde kullandıkları veya kendilerine tanıdık gelen manipülatifleri sınıflarında kullanma eğiliminde oldukları görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlerle öğretmen yetiştiricilerinin manipülatif kullanma, özellikle de yeni geliştirilen manipülatiflerin kullanımı konusunda gerek hizmet içi eğitimlerle gerekse profesyonel gelişim programlarıyla bir araya gelmeleri önerilmektedir. Bu doğrultuda K7 *'Bu zamana kadar hiç kullanmadık Hocam. Sınıflara geldi akıllı tahtalar. Tamam... Tabletler, programlar hepsi tamam. Belki içimizde bazı arkadaşlarımız lisansta gördü ve hatırlıyor ama çoğumuz ya hiç bilmiyoruz ya da unuttuk... Bunların önce bize bir uygulamaların öğretilmesi gerek. Alıştırma yapmamız lazım. Pat diye nasıl yapalım kendi kendimize. Niye geldi diyorduk Fatih Projesi' ne... Bak işte böyle uygulanırsa yani uygularsak tabii gelsin... Ne kadar anlamlı oldu şimdi...'* ifadeleri dikkat çekicidir.

Moyer, Bolyard ve Spikell (2001), sanal manipülatifleri ele aldıkları çalışmalarında dinamik materyallerin öğrencilerin bilişsel soyutlamalarında avantaj sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda K6 *'Klasik anlatımda öğrenen hiçbir emek vermiyor. Hazır*

alıyor, kullanıyor. Ama burada kendisi taban sistemini kuruyor. Oradaki değişimleri izliyor...’ ifadelerine yer vermiştir.

Lee ve Kim (2014), teknoloji entegrasyonu kursu düzenledikleri durum çalışmasını 38 öğretmen adayı ile gerçekleştirmişlerdir. Ders planları ve gözlemler ile veri toplamışlardır. Elde ettikleri verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının TPİB kavramı ve teknoloji entegrasyonu anlamada giriş seviyesinde olduklarını görmüşlerdir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji entegrasyonuna yönelik planların onların TPİB becerilerini geliştirdiğini belirlemişlerdir. Son olarak öğretmen adaylarının teknoloji kullanımının öğretmeni merkeze alan bir yapıda olduğunu ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda K2 *‘Geogebra kullanarak türevi üst düzey bir performansla anlatmış olacağım böyle. Önceden yapamazdım. Çünkü bu yazılımı kullanamazdım bu kadar.’* şeklinde çalışmayı destekler niteliktedir.

Çalışma yapraklarının farklı alanlarda farklı amaçlarla kullanılabilirdiği görülmektedir. Roth, Fagan, Griffith, Nelson ve Zhao (2003)’nun tıp eğitiminde gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrenme- öğretmeyi geliştiren eğitimsel bir araç; Brands ve Schumacher (2009)’ın yine tıp fakültesi öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında ise aktif öğrenme stratejilerinin içeriğinde yer alan bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca Pee, Woodman, Fry ve Davenport (2002)’in diş hekimliği öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilere klinik deneyimlerini derinlemesine yansıtma fırsatı sağlayan yapılandırılmış çalışma yaprakları; akran gözlemleri, grup tartışmaları ve geri dönütlerden oluşan yansıtıcı öğrenme aktivitesini gerçekleştirme sürecinde kullanılmıştır. Çalışma yapraklarının bazı araştırmalarda ise, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı bir materyal olarak kullanıldığı görülmektedir. Cantürk-Günhan ve Başer (2009)’in probleme dayalı öğrenme yaklaşımında, Kutluca ve Birgin (2007)’in bilgisayar destekli öğretim materyalinde, Sezer ve Tokcan (2003)’ın grup içi tartışmaların gerçekleştirilmesinde, Perkins ve Saris (2001)’in işbirlikli öğrenmenin içinde yer alan jisaw tekniğinin uygulanması sürecinde çalışma yapraklarını kullandıkları görülmektedir. Bu anlamda çalışma kağıdının kullanım alanını tanımlamakta problem yaşayan K6 araştırmacı ile şu konuşmayı gerçekleştirmiştir:

K6: ...Derste ben çalışma kağıdı kullanıyorum normalde de. Ama tam olarak tarzı böyle olmuyor. Daha çok soru çözdürmek, alıştırma yaptırmak için oluyor benimki. Burada bir çalışma kağıdı nasıl olmalı, amacı ne olmalı, ölçme-değerlendirme nasıl olmalı, öğrencinin çalışma kağıdında dönüt alması, alıştırma yapabilmesi kısacası bir çalışma

kağıdının nasıl olması gerektiğini de öğrendik. Öncekiler daha çok alıştırma kağıdı olabilir belki...

A: Peki onlar çalışma kağıdı değil mi?

K6: Öyle mi? (gülüyor)

A: (Gülüyor). Bilmem, ben de Siz' e soruyorum.

K6: Bence değil Hocam. Dedim ya alıştırma kağıdı onlar. Bir şey katmıyor çocuklara. Tekrar ediyorlar sadece.

A: İsterseniz bir notlarımıza bakalım...

Araştırmanın Sonuçlarının Öğretmen Yetiştirme Açısından Tartışılması

Eğitim sistemimizde öğretmenlerin rolü oldukça büyüktür. Eğitim-öğretim sürecinde meydana gelmesi beklenen değişimler ve gelişimler, öncelikli olarak öğretmenlerin bu değişim ve gelişimleri onaylaması ve sıcak bakması ile mümkün olabilir. Bu bağlamda öğretmen yetiştirme programlarına ve hizmet içi eğitimlere oldukça büyük görevler düşmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçların öğretmen yetiştirme sürecinde değerlendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Katılımcıların araştırma kapsamında verilen eğitim öncesinde materyal kullanımının öğrenme-öğretme sürecine katkısının olumlu yönde olacağını ifade ettikleri görülmektedir. Ancak materyallerin tasarlanması, hazırlanması ve kullanılması süreçlerinde yetersizlikler ve kaçınmalar yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu duruma ilişkin olarak öğretmenlerin lisans düzeyinde materyalin öğrenme-öğretme ortamlarında kullanılması ile ilgili bilgi düzeyinde kaldıkları daha öteye geçemedikleri düşünülmektedir.

Katılımcılardan belli bir yaşın üzerinde olanların materyal tasarlama, hazırlama, kullanma ve geliştirme sürecine ilişkin ciddi eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların etkileşimli tahta ve dijital teknolojilerden yeteri kadar faydalanamadıkları da tespit edilen bir diğer durumdur. Tüm bu durumlar öğretmen yetiştiren kurumların programlarının ve Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde gerçekleştirilen hizmet içi eğitimlerin yetersiz kaldığını düşündürmektedir.

Katılımcıların eğitim öncesi öğretim tasarımlarında yer verdikleri materyallerin lisans eğitimleri sürecinde tanıdıkları materyaller olduğu görülmektedir. Bu anlamda öğretmen yetiştirme sürecinde öğretmen adaylarının mümkün olduğunca çok somut materyal ve sanal manipülatif ile karşı karşıya getirilmediği düşünülmektedir.

Katılımcıların öğretim tasarımlarında somut materyallere ve sanal manipülatiflere nasıl yer vermeleri gerektiğini ayarlayamadıkları görülmektedir. Bu anlamda öğretmen yetiştirme programlarında yer alan Öğretim teknolojileri ve Materyal Tasarımı ve özel Öğretim Yöntemleri gibi derslerde materyallerin öğretim tasarımına nasıl entegre edilmesi gerektiğine ilişkin bilgilendirmelerde eksiklikler olduğu düşünülmektedir.

Katılımcıların hem eğitim öncesi hem de eğitim sonrası öğretim tasarımlarında somut materyallere sanal manipülatiflerden daha çok yer verdikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen yetiştirme programlarının ve hizmet içi eğitimlerin sanal manipülatiflerin kullanımı ve öğretim tasarımına entegrasyonu ile ilgili yetersiz kaldığını düşündürmektedir.

Katılımcılardan eğitim öncesi öğretim tasarımlarında materyale yer verenlerin; materyali, öğrencilere düşünme ve uygulama fırsatı vermek yerine sadece dersin sunumunu daha iyi yapabilmek adına yalnızca kendilerinin için kullandıkları görülmektedir. Eğitim sonrası öğretim tasarımlarında ise materyali öğretim tasarımına entegre edebildikleri, öğrencilerine deneme fırsatı sunabildikleri tespit edilmiştir. Bu anlamda öğretmen yetiştirme programlarında materyalin kullanım amacının kazandırılma sürecinde eksiklikler olduğu düşünülmektedir.

Öneriler

Bu bölümde araştırmanın bulguları çerçevesinde yararlı olacağı düşünülen önerilere yer verilmiştir.

Öğretmen Yetiştirmeye Yönelik Öneriler

Katılımcıların ders tasarımlarında yer alan materyallerin öğrencilik yıllarında tecrübe ettikleri ve öğretim üyeleri tarafından aktif olarak kullanıldığını gördükleri materyaller olduğu tespit edilmiştir. Bu durumu K1, '*... Lisansta gördük bir kısmını. Mesela ben geogebra'yı biliyordum ama unutmuşum. Bu eğitim her anlamda iyi geldi. Araştırmaya teşvik etti. Böyle olsa her dersimiz sürekli bir gelişim sağlarız. Başka programlar da olabilir. Ben sadece Geogebra'yı biliyordum mesela. O da tam değil ama. Ya da farklı tipte somut materyal görmek de bize ilham olur bence...*' şeklinde ifade etmiştir. Bu nedenle Eğitim Fakültelerinde görev yapan öğretim görevlilerinin çeşitli materyallerin kullanımlarını göstermeleri önerilebilir.

K5'in, '*... Materyalin uygulanması da varsa asıl ondan önceki evrede yani kurulması aşamasında biz vazgeçiyoruz. Çok uğraştırıcı yani zor bir aşama...*' ifadelerinden yola çıkarak birçok katılımcının da öğretim materyali tasarlamada güçlük çektikleri kendi ifadelerinden anlaşılmaktadır. Bu nedenle Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Derslerinde alana yönelik çeşitli öğretim materyallerinin geliştirilmesine mevcut duruma göre daha çok ağırlık verilebilir.

Matematik öğretmenlerinin materyal geliştirebilmeleri için söz konusu kazanıma ve öğrenme alanına ilişkin derin bilgi birikimine sahip olmaları gerektiği bu araştırmayla bir kez daha görülmüştür. K7'nin "*...Türev bizim çocukların en çok korktukları ve genelde de anlayamadıkları bir nokta. Ama şunu belirtmek gerekirse böyle bir anlatımı ben de ilk defa görüyorum Hocam. Hız-konum ilişkisi... Çok iyi fikir... Şimdi her yaptığımız adımda aslında bir basamağı var kazanımın... Ben de mesela daha iyi anladım şu anda. Bunu söylemek ayıp biliyorum ama geçmişte üniversite yıllarında mutlaka anlamışızdır ama unutmuşum ve sadece ders kitabındaki kadar biliyorum. Ama şimdi tekrar kurdum yapıyı. Ben zihnimde net olmayan bir kazanımı programın bana çizdiği sınırlarla anlatmaya çalışmışım ama olmuyor işte...Kavramın tamamına hakim olmak lazım. Hele bizim lisede kesinlikle bu durum böyle olmalı. Üst düzey kavramlar hiç yerleşmeden gidiyor çocuklar...*" ifadelerinden hareketle diğer katılımcıların da verilen kazanımların bir kaçına yönelik olarak kendilerinde eksiklik bulunduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Bu ifadeler ile özellikle limit, türev, integral kazanımlarında karşılaşmıştır. Matematik eğitiminde yapılan birçok çalışmada öğrencilerin lise ve üniversite yıllarında bu kazanımlara ilişkin zorluklar yaşadıklarını ortaya koymaktadır (Altun, 2009; Tall, 2002, s.158; Ubuz, 2001). Bu anlamda öğretmen yetiştirme programlarında alan bilgisinin kazandırılmasında eksiklikler bulunduğu görülmektedir.

K6'nın "*Arkadaşlar eminim hepimiz öğrencilerimizi çok seviyoruz. Aynı zamanda çok da iyi matematik biliyoruz. Yani bizim çocuklara göre... Ama işte sadece sevmek ve matematik bilmek yetmiyor maalesef. Aynı zamanda nasıl aktaracağımız da önemli. Hocam ilk bir sunum yapmıştınız. İşte yaşantı alanı, alıcı dil falan... Sistem yaklaşımı diye. Ben muhtemelen bunu lisansta gördüm ama hatırlamıyorum neden? Bana bu konuda derin bir yaşantı verilmemiş de ondan... Ne kadar önemli olduğuyla ilgili yani... Ne kadar derin ve çeşitli yaşantı alanı o kadar kalıcı ve anlamlı öğrenme... Ama bize bu nasıl anlatıldı? Etrafınızdan örnekler verin, somut nesnelere zenginleştirin. Ama nasıl? Ben başladım öğretmenliğe... İlk sene yapmaya kalktım... Sonuç hüsrana... Neden? Sınıf disiplini yok.*

Tasarımda neyi niçin yaptığımı ben bile bilmiyorum. Yani aşamalar yok Siz' in deyiminizle... (Tüm katılımcılar hak verir mimikler ile destekliyorlar) Ama bu şekilde (benzerlik etkinliği) somut materyale uygun aşamalandırılarak hazırlanan bir çalışma kağıdında öğrenci niye kopsun ki... Çocuk da anlamak istiyor zaten temelde... Ama anlayamadıkça ön yargılar pekişiyor. Biz pekiştiriyoruz. Sevgimiz ve bilgimizle çocukları boğuyoruz. İşe yarayacak hale gelmesi gereken sevgimiz ve bilgi birikimimiz 'Aman çocuğum bak bu soru tipini öğren' den öteye geçemiyor maalesef. Halbuki bu şekilde amacımızı açıkça ortaya koyabilsek bu anlamda bize yardımcı olacak öğretim materyalini üretmek de bizim için çok kolay olacak. Bu şekilde öğrencileri disiplin etmek ya da velileri ve okul idaresini ikna etmek çok daha kolay olacak. Hem de yaptığımız iş keyifli bir hale gelecek.” ifadelerinden yola çıkarak katılımcıların gerekli ortam sağlandığı takdirde nitelikli materyaller ortaya koyabildikleri tespit edilmiştir. Bu anlamda öğretmen yetiştirme programlarındaki (Eğitim Fakültelerindeki) derslerde öğrencilerin aktif katılabilecekleri yaratıcı düşünmeye ve fikir üretmeye yönelik çalışmalara yer verilmesi uygun olabilir.

Materyal tasarlama ve kullanma konusunda öğretmenlerle öğretmen yetiştiricilerinin gerek hizmet içi eğitimlerle gerek profesyonel gelişim programlarıyla bir araya gelmeleri önerilebilir. Bu buluşmalarda önceden belirlenen kazanımlar doğrultusunda öğretmenlerin inceleyebileceği örnek öğretim tasarımları ve materyaller (bu öğretim tasarımlarının amacı ve geliştirilme basamakları, yer alan materyalin tam olarak hangi amaç ile örtüştüğü ve tasarlama, hazırlama, kullanma süreçleri ayrıntılı bir şekilde paylaşılacak şekilde) sunularak bireysel olarak tecrübe etme imkanı sunulmalı ve öğretmenlerin de öğretim tasarımı planlamaları ve bu tasarımlarda yer verdikleri materyalleri geliştirmeleri teşvik edilmelidir.

Katılımcıların yeni teknolojileri ve öğretime ait yazılımları kullanmakta eksiklikler yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu konuda K5, ‘...Sınıflarda şimdi her şey var yardım alabileceğimiz ama biz çok fazla kullanımını değerlendiremiyoruz. Çünkü internette yardımcı olabilecek EBA ve birkaç başka sayfa dışında bir yere çok da girmiyorum ben. Programları bilmiyoruz mesela. Bu yazılımları bize bir şekilde kazandırmalılar bence. Sizin en başta Geogebra Programını bize tanıtmanız gibi eğitimler verilebilir. Zaten bu programların komutlarını bir kez öğrendikten sonra uygulaması bize kalır. Mesela inşa protokolüydü adı herhalde. Diğer programlar için de hazır inşa protokolleri verilip deneme yapmamız sağlanabilir. Biz de oradan yeni şeyler üretiriz mutlaka.’ Bu anlamda hizmet içi eğitimler verilmesi önerilebilir. Bu konuda K2 “Hocam biz bir sürü bilgisayar

dersi aldık. Tamam onlar da lazım. Çünkü öğretmen bilgisayar kullanmayı çok iyi bilmeli. Ama buralar eksik kalıyor. Sadece bilgisayar kullanıyoruz. Office programları falan. Ama böyle alan ile ilgili bir şey yok. Bence temel Office programlarını yine öğrenelim ama bu o kadar zaman almamalı. İki dönem aldık biz. Bu dersti ikiye bölseler ya da ilave bir ders eklense mesela. Yetersiz kalıyor. Gerçi şu anki durumu bilmiyorum ama (gülümsüyor)...” ifadelerinden hareketle öğretmen yetiştirme programlarında teknolojik alan bilgisi kapsamında Temel Bilgi Teknolojileri Dersinin alan ile ilişkilendirilmesi ya da bu uygulamaların yapılabileceği özel bir zorunlu dersin Yüksek Öğretim Programına alınması önerilebilir.

Katılımcılardan K6’ nın “... Ama bize bu nasıl anlatıldı? Etrafınızdan örnekler verin, somut nesnelere zenginleştirin. Ama nasıl? Ben başladım öğretmenliğe... İlk sene yapmaya kalktım... Sonuç hüsrana... Neden? Sınıf disiplini yok. Tasarımda neyi niçin yaptığımı ben bile bilmiyorum. Yani aşamalar yok Siz’ in deyiminizle... (Tüm katılımcılar hak verir mimikler ile destekliyorlar) Ama bu şekilde (benzerlik etkinliği) somut materyale uygun aşamalandırılarak hazırlanan bir çalışma kağıdında öğrenci niye kopsun ki... Çocuk da anlamak istiyor zaten temelde... Ama anlayamadıkça ön yargılar pekiyor. Biz pekiştiriyoruz. Sevgimiz ve bilgimizle çocukları boğuyoruz. İşe yarayacak hale gelmesi gereken sevgimiz ve bilgi birikimimiz ‘Aman çocuğum bak bu soru tipini öğren’ den öteye geçemiyor maalesef. Halbuki bu şekilde amacımızı açıkça ortaya koyabilsek bu anlamda bize yardımcı olacak öğretim materyalini üretmek de bizim için çok kolay olacak...” ifadelerinden hareketle materyal tasarlama ve geliştirmeye yönelik lisans eğitiminde yer alan derslerin alana ve uygulamaya yönelik tekrar değerlendirilmesi önerilebilir. Bu anlamda özellikle Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersinin alan uzmanları tarafından verilmesi ve öğretmen adaylarının gerekli uygulamaları mikro öğretim yoluyla gerçekleştirmeleri önerilebilir.

K2 ‘...Hocam bu materyali yaptırmak için kaç marangozla görüştim. En sonuncusu biraz tuhaf bir adamdı. Sen tarif et Hocam dedi. Umudum Yoktu. Tarif ettim, adam yaptı. Benden başkası yapamaz burada bunu dedi bana. Zaten dedim ya tuhaf bir adamdı (gülüyor). Her zaman bu kadar şanslı olur muyum bilmeme ama...’ ifadeleri ile manipülasyonun üretim aşamasında teknik destek problemi yaşadığı anlaşılmaktadır. Katılımcıların somut materyal geliştirme sürecinde yardım alacakları marangoz, kırtasiye gibi yerlerin öğretim materyalini hazırlamada yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu anlamda yardımcı kurum ya da kuruluşlar kurulması önerilebilir.

Akademik Çalışmalara Yönelik Öneriler

Bu araştırmada öğretmenlerin materyale ilişkin anlayışlarını ve kullanımlarını verilen bir eğitim öncesinde ve sonrasında kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar bağlamında bir kaç öneride bulunulacaktır.

Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin eğitim öncesinde materyale ilişkin görüşleri ve belirlenen on kazanıma yönelik öğretim tasarımları alınmıştır. Eğitim sonrasında tekrar materyale ilişkin görüşleri ve aynı kazanımlara ilişkin öğretim tasarımları değerlendirilmiştir. Elde edilen bulguların ışığında sonuçlar, öğretmenlerin eğitim öncesi ve eğitim sonrası görüşlerinde materyalin öğretim ortamında kullan(a)mamadan kullan(ama)maya döndüğünü, eğitim sonrasında öğretim tasarımlarında yer verdikleri manipülatif sayısı ve B-Planı sayısında artışlar olduğunu işaret etmektedir. Bu durum katılımcıların materyal geliştirme ve kullanma sürecine ilişkin tipik eksiklikleri olduğunu işaret etmektedir. Bu eksikliklerin kazanımlara göre değişiklik arz ettiği gözlemlenmiştir. Bu da bize yalnız on kazanımla tespit edilmeye çalışılan bu eksikliklerin matematik ders programlarında yer alan kazanımların hepsine yönelik ve sayıca daha büyük çalışma grupları için çalışılması önerilebilir.

Bu araştırmada öğretmenlerin eğitim öncesi ve eğitim sonrasında planladıkları öğretim tasarımları ve bu tasarımlarında yer verdikleri materyaller incelenmiştir. Ancak araştırma kapsamında öğretmenlerin destek istemesi halinde araştırmacı tarafından gerekli desteğin sağlanmasına karşın bu materyalleri geliştirme süreçleri (nasıl bir yol izledikleri, neden o materyali geliştirdikleri, materyalin tasarlama sürecini nasıl planladıklarını, planlama sürecinde zihinlerinden geçen düşünceleri, ilham aldıkları kaynakları, vb.) detaylı bir şekilde ele alınamamıştır. Bu nedenle öğretmenlerin bu araştırma kapsamında ele alındığı şekilde bir eğitim sırasında materyali geliştirme süreçlerinin ayrıntılı bir şekilde çalışılması önerilebilir.

Araştırma boyunca öğretmenlerin yalnızca planladıkları öğretim tasarımları ve bu tasarımlarında yer verdikleri materyaller incelenmiştir. Bu anlamda öğretmenlerin planladıkları öğretim tasarımlarının ve yer verdikleri materyallerin sınıf ortamında uygulanma durumlarının ve uygulanması durumunda öğrencilerin, öğretmenlerin, yöneticilerin ve ailelerin üzerindeki etkilerinin incelenebileceği çalışmalar önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abrami, P. C. (2001). Improving judgements about teaching effectiveness using teacher rating forms. *New Directions for Institutional Research*, 109(1), 59-87.
- Ada, S., & Ünal, S. (2003). *Sınıf yönetimi* (2 b.). İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Akbayır, K. (2016). Matematik dersinde materyal kullanımına ilişkin ilkökul öğretmenlerinin görüşleri. *Akademik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(33), 169-182.
- Akdeniz, A. R., & Keser, Ö. F. (2002). *Assessment of the constructivist learning environment with qualitative and quantitative methods*. Changing Times and Changing Needs. First International Education Conference' da sunulmuş bildiri. Kuzey Kıbrıs: Doğu Akdeniz Üniversitesi.
- Akın, M. (2013). Somut materyallerle matematik öğretimi: dört kefeli cebir terazisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1), 48-65.
- Akkuzu, Z. (2006). *Genel lise matematik derslerindeki öğrenme ve öğretme süreçlerinin belirlenmesi üzerine nitel bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aksan, E., & Eryılmaz, S. (2011). Why do not mathematics teacher use instructional technology and materials in their courses?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15(1), 2471-2475.
- Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 36(1), 474-489.
- Aksu, M. (1990). Problem Areas related to statistics in training teachers of mathematics in Turkey. *Training teachers to teach statistics. International Statistical Institute Round Table Conference Bildiri Kitabı içinde*, 20-38.

- Akşit, B. T. (1992). *Medikal araştırmalarda etik sorunlar*. Ankara: Türk Tabipler Birliği Sağlık Kongresi.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı.
- Alkan, C. (1979). *Eğitim ortamları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Yayını.
- Alkan, C. (1998). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı.
- Alkan, C. (2011). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı.
- Alkan, C., Deryakulu, D., & Şimşek, N. (1987). *Eğitim teknolojisi*. Eskişehir: Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açıköğretim.
- Alkan, V. (2011). Etkili matematiköğretiminin geręekleřtirilmesindeki engellerden biri: kaygı ve nedenleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 29(1), 89-107.
- Altun, M. (1998). *Matematik Öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Altun, N. (2009). *Limit Öğretimine Alternatif Bir Yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anderson, A. (1995). Creative use of worksheets: lessons my daughter taught me. *Teaching Children Mathematics*, 2(2), 72-79.
- Anderson, T. (2008). Towards a Theory of Online Learning. T. Anderson, *Theory and Practice of Online Learning* içinde (s. 45-74). Athabasca: Athabasca University.
- Apple Com. Inc. (2013). *Teacher beliefs and practices: patterns of change. apple classrooms of tomorrow advanced technology group-acot report*, <http://www.apple.com/euro/pdfs/acotlibrary/rpt9.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? *Toward an Understanding of Science Teaching Practice. Research in Science Education*, 33(1), 1-25.
- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). examining tpack among k-12 online distance educators in the united states. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel Matematik Kavramların Künyesi*. Ankara: Gazi.

- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin bde' ye ilişkin görüşleri. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 2(4), 10-67.
- Arslan, S. (2006). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerle bölmeye ilişkin kavramsal bilgi düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ayas, A. R. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 50-52.
- Aydın, A. (2001). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*. Bursa: Alfa.
- Aydın, B., Peker, M., & Dursun, Ş. (2000). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunların tespiti. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 120-129.
- Aydın, İ. (2005). *Öğretimde denetim: Durum saptama, değerlendirme ve geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aydoğmuş, B. (2010). *Matematik öğretmenlerinin öğretim yazılımlarından yararlanma konusundaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bakaç, E., & Özen, R. (2016). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersine yönelik tutumları, yaratıcılık algıları ve öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 41-61.
- Baki, A. (2000). Bilgisayar Donanımlı Ortamda Matematik Öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 186-193.
- Baki, A., & Çabakçor, B. Ö. (2010). Matematik derslerinde somut materyal kullanımına yönelik ölçek geliştirme.9. *Matematik Sempozyumu Bildiri Kitabı içinde*, 128-133.
- Baki, A., Kösa, T., & Berigel, M. (2007). *Bilgisayar destekli materyal kullanımının öğrencilerin matematik tutumlarına etkisi*, The Proceedings of 7th International Technology Conference' da sunulmuş bildiri, Near East University, North Cyprus.

- Bakkaloğlu, E. (2007). *Preservice elementary mathematics teachers' efficacy beliefs about using manipulatives in teaching manipulatives in teaching mathematics*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Ball, D., & Bass, H. (2003). Toward a Practice- Based Theory of Mathematical Knowledge for Teaching, *The 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group Bildiri Kitabı içinde*, 3-14.
- Ball, L. (1996). Teacher learning and the mathematics reforms: What do we think we know and what do we need to learn?, *Phi Delta Kappan*, 77(7), 500-508.
- Baloğlu, Z. (1990). *Türkiye' de eğitim sorunları ve değişme yapısal uyum önerileri*. İstanbul: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği.
- Balu, G. (2001). On assessing construct validity of two multidimensional constructs occupational commitment and occupational entrenchment. *Human Resource Management Review*, 11(1), 279-298.
- Başaran, M. (2003). *İlköğretim 4. ve 5. sınıflarda öğretmenlerin Türkçe derslerinde öğretim materyalleri kullanma durumları*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Becker, A. (2016). *Universität Wien .Lehrplaene*, http://www.univie.ac.at/geographie/ifgr/stzw/lehramt/fachdidaktik/home/Virtuel/lehrplaene1ChSitte.htm#_ftn1 sayfasından erişilmiştir.
- Bedir, D. (2005). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretimde geometri öğretiminde yeri ve öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Berce, J., Lanfranco, S., & Vehovar, V. (2008). E- Governance: information and communication technology. *Knowledge Management and Learning Organization Culture*, 32(1), 189-205.
- Berger, C., & Kam, R. (2017). *definitions of instructional design. applied research laboratory*, Penn State University: <http://www.umich.edu/~ed626/define.html> sayfasından erişilmiştir.

- Betrus, A. K., & Molenda, M. (2002). Historical evolution of instructional technology in teacher education programs. *Techtrends for Leaders in Education and Training*, 46(5), 18-21.
- Birgin, O., & Tutak, T. (2006). Geometri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. International Educational Technology Conference 2008 Bildiri Kitabı içinde, 879-882.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. London: Allwyn and Bacon.
- Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (1991). *A history of mathematics* (2 b.). New York: John Wiley & Sons.
- Bozkurt, A., & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 556-558.
- Brands, M. W., & Scgumacher, L. (2009). Active learning strategies to teach renal-cardiovascular integration with high student-to-teacher ratios. *Advances in Physiology Education*, 33(1), 282-285.
- Brecht, L. J. (2000). *The relative effects of cooperative learning, manipulatives and the combination of cooperative learning and manipulative on fourth graders' conceptual knowledge, computation, knowledge and problem solving skills in multiplication*. Doktora Tezi, The Graduate School and Research Department of Professional Studies in Education, Pennsylvania.
- Brinkerhoff, R. O. (2006). *Tellin training's story*. San Francisco: CA: Berrett-Koehler.
- Brown, M., McNeil, N., & Glenberg, A. (2009). Using concreteness in education: real problems, potential solutions. *Child Development Perspectives*, 3(3), 160-164.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Cambridge: Harvard University.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge: MA: Belknap.
- Bruner, J. S. (2006). *In search of pedagogy: Volume I*. New York: NY: Taylor and Francis.
- Bulut, S., Çömlekoğlu, G., Seçil, S. Ö., Yıldırım, H., & Yıldız, B. T. (2002). *Matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi' nde sunulmuş bildiri, Ankara.

- Byoung, G. A. (2001). Using calculators in mathematics education in korean elementary schools. *Journal of Kore Society of Mathematical Education Series Research in Mathematical Education*, 5(2), 107-118.
- Calhoun, E. F. (2002). Action research for school improvement. *Educational Leadership*, 59(6), 18-24.
- Cameron, T., & Bennett, T. (2010). Learning objects in practise: the integration of reusable learning objects in primary education. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 897-908.
- Canbazoglu, S., Demirelli, H., & Kavak, N. (2010). Investigation of the relationship between pre-service science teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the particulate nature of matter. *Elementary Education Online*, 9(1), 275-291.
- Cantürk, B., & Başer, N. (2009). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 451-482.
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380-400.
- Carter, C., & Picciotto, H. (1997). Mathematics teacher. *Packing Them in*, 90(3), 11-21.
- Cavin, R. M. (2007). *Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study*. Doktora Tezi, The Florida State University, Florida.
- Ceyhan, E. (2002). *Çocuk gelişimi ve psikolojisi*. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi.
- Ceylan, A., & Türnüklü, E. (2002). Matematik öğretiminde kullanılabilir bir materyal: çalışma yaprakları. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 292(1), 37-46.
- Clements, D. (1999). Teaching length measurement: research challenges. *School Science and Mathematics*, 99(1), 5-11.
- Clements, D. H., & McMillen, S. (1996). Rethinking concrete manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(85), 270-279.
- Cohen, D. K., McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (1993). *Teaching for understanding: Challenges for policy and practice*. San Francisco: Jossey-Boss.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5 b.). London: Routledge Falmer.
- Collier, K. G., Paula, F. J., & Goff, R. J. (1971). *Colleges of education Learning programmes: A Proposal*. Washington: DC: Commission on Instructional Technology.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Quantitative, qualitative and mixed methods approaches* (2 b.). California: Sage.
- Cummings, T. G., & Worley, C. G. (1997). *Organization development and change*. Cincinnati: South-Western College.
- Çakıroğlu, E. Y. (2008). Turkish preservice teachers' views about manipulative use in mathematics education. C. S. Sunal, M. Kagendo (Eds), *The Enterprise of Education* içinde (pp. 275-289), Information Age.
- Çakıroğlu, Ü., & Akkan, Y. (2009). Dünyadaki ve Türkiye' deki bazı önemli öğrenme nesnesi ambarları. *İlköğretim Online*, 8(1), 1-4.
- Çakıroğlu, Ü., Baki, A., & Akkan, Y. (2009). Öğrenme nesnelere dayalı bir öğrenme ortamının farklı açılardan değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 51-65.
- Çekirdekçi, S. (2010). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf matematik dersinde sınıf öğretmenlerinin programda belirtilen öğretim materyallerini kullanma düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik, L. (2007). Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi. Ö. Demirel (Ed), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* içinde (s. 30-65). Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2001). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Erol.
- Çiftçi, Ş., Yıldız, P., & Bozkurt, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin materyal kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 4(1), 79-89.
- Danışman, Ş., Hisar, F. M., & Köse, N. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: Bir eylem araştırması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu bildirileri* 2, 84-85.

- Davis, C. (2003). *Prospective teachers subject matter knowledge of similarity*. Doktora Tezi, North Carolina State University, Raleigh.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Matematik öğretiminde elektronik tabloların kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 113-131.
- Demir, S., & Bozkurt, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliliklerine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- Demirarslan, Y. (2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumu. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 109-113.
- Demirel, Ö. (2002). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö. (2007). *Öğrenmenin oluşumu*. İstanbul: Özel Okullar Birliği.
- Demirel, Ö., & Altun, E. (Eds) (2014). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegema Akademi.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S., & Yağcı, E. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (5 b.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dennis, C. (2011). *The Effects of the Use of Manipulatives on the Comprehension of Math Concepts among Fifth-Grade Students*. (Doktora Tezi). <http://search.proquest.com/docview/915645190?accountid=14771> sayfasından erişilmiştir.
- Dewey, J. (1938). *Experince and education*. New York: Collier Boks.
- Dienes, P. (1969). *Building up mathematics*. London: Hutchinson Educational.
- Dienes, Z. P., & Golding, E. W. (1971). *Approach to modern mathematics*. New York: Herder and Herder.
- Dindar, H., & Yaman, S. (2003). İlköğretim okulları birinci kademedeki fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim araç gereçlerini kullanma durumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 167-176.

- Doğdu, S., & Aslan, Z. (1993). *Eğitim teknolojisi uygulamaları ve eğitim araç-gereçleri*. Ankara: Tekışık.
- Domino, J. (2010). *The effects of physical manipulatives on achievement mathematics in grades K-6: a meta-analysis*. Doktora Tezi, State University of New York: Departmente of Learning anda Instruction Faculty of the Graduate School of the University Buffalo, New York.
- Driver, R. (1988). Changing conceptions. *Tijdachrift voor Didactiek der B-Wetenschappen*, 6(3), 161-198.
- Durmuş, S., & Karakırık, E. (2006). Virtual manipülatives in mathematics education: A theoretical framework. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 117-123.
- Dwyer, D. C., Ringstaff, C., & Sandholtz, J. (1990). *The evolution of teachers' instructional beliefs and practices in highaccess-to technology classrooms*. The Annual Meeting of the Educational Research Association' da sunulmuş bildiri, Boston.
- EBA. (2016, 11 12). *EBA döküman*. Doküman. <http://www.eba.gov.tr/dokuman> sayfasından erişilmiştir.
- Ely, D. (1999). Toward a philosophy of instructional technology: Thirty years. *British Journal of Educational Technology*, 30(4), 305-315.
- Engler, D. (1972). Instructional technology and the curriculum. P. R. Goff (Ed), *Technology in education: Challenge and change* içinde (s.23-42). Worthington: Charles A. Jones.
- Ergin, A., & Birol, C. (2000). *Eğitimde iletişim*. Ankara: Anı.
- Erskine, B. M. (2010). *Raising mathematical achievement starts with the elementar teacher: recommendations to improve content and pedagogical knowledge of elementary math teachers*. Doktora Tezi, University of Delaware, Delaware.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

- Fennema, E. (1972). Models and mathematics. *Arithmetic Teacher*, 19(1), 635-640.
- Fer, S. (2009). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Anı.
- Ferrance, E. (2000). *Action research: Themes in education*. USA: Northeast and Islands Regional Educational Laboratory at Brown University.
- Fidan, K. N. (2008). İlköğretimde araç gereç kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 1(1), 48-61.
- Fidan, N., & Erden, M. (1987). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Repa Eğitim.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N., E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8 b.). New York: McGraw-Hill.
- Galbraith, J. K. (1967). *The new industrial state*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gallenstein, N. L. (2003). *Creative construction of mathematics and science concepts in early childhood*. Olney: MD: Association for Childhood Education.
- Gay, L., Mills, G., & Airasian, P. (2008). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Upper Saddle River: NJ: Prentice Hall.
- Gess, N. J., Lederman, & N. G. (1999). *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*. The Netherlands: Kluwer Academic.
- Glesne, C. (2012). *Becoming qualitative researchers*. (P. Y. Ali Ersoy, Çev.) Ankara: Anı.
- Gökmen, A. (2012). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik eğitiminde materyal (manipülatif) kullanmaya yönelik inançları ile kullanım düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gökmen, A. B. (2016). İlköğretim öğretmenlerinin matematik öğretiminde somut materyal kullanmaya yönelik inançları ve sonuç beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1213-1228.
- Graham, R. C., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St Clair, L., & Harris, R. (2009). Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.

- Grandgenett, N. F. (2008). Perhaps a Matter of Imagination: Technological Pedagogical Content Knowledge in Mathematics Education. M. M. Koehler (Ed.), *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Teaching* içinde (pp. 145-166). New York: Routledge.
- Griggs, B. R. (2010). *Eighth grade social studies teachers' perceptions of the impact of technology on students' learning in world history*. Yüksek Lisans Tezi, The University of Alabama, Alabama.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. Y. L. Denzin (Ed), *Handbook of Qualitative Research* içinde (pp. 105-117). California: Sage.
- Gündüz, Ş., Emlek, B., & Bozkurt, A. (2008). Computer aided teaching trigonometry using dynamic modeling in high school. *International Educational Technology Conference Bildiri Kitabı içinde*, 930-934.
- Gündüz, Ş., & Odabaşı, F. (2004). Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. *The Turkish Journal of Educational Technologies*, 3(1), 43-48.
- Güner, H. (2011). *İlköğretimde görev yapan öğretmenlerin öğretim sürecinde inisiyatif kullanma düzeylerinin belirlenmesi (Elazığ-Muş-Şırnak)*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Gür, H. (2006). *Matematik öğretimi*. İstanbul: Lisans.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarının öğretimi için örnek çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 111-123.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259-270.
- Güven, B., & Karataş, İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET*, 2(2), 10-18.

- Habowski, T., & Mouza, C. (2014). Pre-Service teachers' development of technological pedagogical content knowledge (TPACK) in the context of a secondary science teacher education program. *Journal of Technology and Teacher Education*, 22(4), 471-495.
- Hacıömeroğlu, G., & Apaydın, S. (2009). Tangram etkinliği ile çevre hesabı. *İlköğretim Online*, 8(2), 1-6.
- Hacısalihoglu, H. (2008). *Ticaret meslek liselerinde görev yapan öğretmenlerin eğitim teknolojilerini kullanım düzeylerini belirlemeye yönelik bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Halis, İ. (2002). Öğretim ortamında kullanılan yaygın materyal türleri. R. Yıldız (Ed.), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme* içinde (s. 45-70). Ankara: Mikro.
- Hamidi, F., & Ghorbandordinejad, F. (2011). A comparison of the use of educational technology in the developed/developing countries. *Procedia Computer Science*, 3(1), 374-377.
- Hannafin, M. J., & Hill, J. R. (2002). Epistemology and the Design of Learning Environments. J. V. Reiser & Dempsey (Eds), *Trends and issues in Instructional Design and Technology* içinde (pp. 37-52). New Jersey: Merrill Prentice.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Hartshorn, R., & Boren, S. (1990). Experimental learning of mathematics: using manipulatives. Eric Digest, Charleston, Wv: Eric Clearinghouse on Rural Education and Small Schools. doi:ED321967
- Hawkrice, D. (1976). Next Year, Jerusalem! The Rise of Educational Technology. *British Journal of Educational Technology*, 7(1), 4-84.
- Heddens, J. W. (2016, 10 27). Improving mathematics Teaching by using Manipulatives. *Faculty of Education The Chinese University of Hong Kong*: <http://www.fed.cuhk.edu.hk/~fllee/mathfor/edumath/9706/13hedden.html> adresinden sayfasından erişilmiştir.

- Heddens, J. W. (2005). *Improving mathematics teaching by using manipulatives*. Kent State University.
<http://www.fed.cuhk.edu.hk/~fllee/mathfor/edumath/9706/13hedden.html>
sayfasından erişilmiştir.
- Heinich, R., Molenda, M., & Russell, J. D. (1993). *Instructional media and the new technologies of instruction* (4 b.). England: NY: Macmillan Publishing.
- Hensen, K. T. (1996). Teachers as researchers. J. Sikula(Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* içinde (pp. 53-66). New York: Macmillan.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology in K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252.
- Hofer, M., & Grandgenett, N. (2012). TPACK development in teacher education: A kongitudinal study of preservice teachers in secondary mathematics education program. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(1), 83-106.
- Hofer, M., & Swan, K. O. (2008). Technological pedagogical content knowledge in action: a case study of a middle school digital documentary project. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(2), 179-200.
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of thinking geometry and algebra: The case of geogebra. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ict: towards an international geogebra institute. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 49-54.
- Horzum, T., & Yıldırım, G. (2016). Lise Öğrencilerinin Geometri Hakkında Oluşturdukları Metaforlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 357-374.
- Huberman, M. (1984). What knowledges of most worth to teachers a knowledge-use perspective. *Teaching and Teacher Education*, 1(3), 251-262.
- Huentick, L., & Munshin, S. N. (2004). *Teaching for the 21st century* (2 b.). New Jersey: Pearson Education.

- Huentick, L., & Munshin, S. N. (2004). *Teaching mathematics for the 21st century methods and activities for grades 6-12*. USA: Pearson and Merrill Prentice.
- İnan, C. (2006). Matematik eğitiminde materyal geliştirme ve kullanma. *D. Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 47-56.
- Johnson, A. (2015). *Eylem araştırması el kitabı*. (Y. Uzuner, Çev.). Ankara: Anı.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2014). *Educational research quantitative, qualitative and mixed approach*. (S. B. Demir, Çev.). Ankara: Eğiten.
- Kabakçı, I., & Odabaşı, H. F. (2013). Teknopedagojik eğitim modeli. I. Kabakçı (Ed), *Teknopedagojik Eğitime Dayalı Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* içinde (s.40-67). Ankara: Anı.
- Kale, M. (2006). İlköğretim bölümü öğretim elemanlarının, öğretim teknoloji ve materyallerini kullanma becerilerinin, öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi' nde sunulmuş bildiri*, 351-366.
- Kami, C., & Lewis, B. A. (1990). Constructivism and first grade arithmetics. *Arithmetic Teacher*, 1(38), 34-35.
- Kamii, C., Lewis, B. A., & Kirkland, L. (2001). Manipulatives: When are they useful? *Journal of Mathematical Behaviour*, 20, 21-31.
- Kaptan, M. (2003). *Ortaöğretim kurumlarındaki öğretmenlerin eğitim teknolojileri ve materyal kullanma düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Karaca, F. (2011). İlköğretim öğretmenleri derslerinde ne tür öğretim araç ve gereçleri kullanmaktadır? *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 131-148.
- Kay, R. H., & Knaack, L. (2008). An examination of the impact of los in secondary school. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 447-461.
- Kaya, R., & Samancı, O. (2010). Öğretmen adaylarının alternatif öğretim materyalleri ile ilgili görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 188(1), 83-98.
- Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegema Akademi.

- Kaya, Z., & Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen eğitimine teknoloji entegrasyonu modelleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 57-83.
- Kayhan, Ü. (1991). Eğitim araçlarından yararlanmada karşılaşılan sorunlar ve ileriye dönük hedefler. *Eğitimde Arayışlar 1. Sempozyumu bildirileri*, 166-170.
- Kazu, H., & Yeşilyurt, E. (2008). Öğretmenlerin öğretim araç gereçlerini kullanım amaçları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 175-188.
- Kemp, R., Hayward, P., Applewhaite, G., Everitt, B., & David, A. (1996). Compliance therapy in psychotic patients: randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 312(1), 345-349.
- Kennedy, L. M. (1986). A rationale. *Arithmetic Teacher*, 33(6), 6-32.
- Kılıç, D. (2007). *Analojilerle öğretim modelinin 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesi üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Knight, S. L., Wiseman, D. L., & Cooner, D. (2000). Using collaborative teacher research to determine the impact of professional development school activities on elementary students' math and writing outcomes. *Journal of Teacher Education*, 51(1), 26-38.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. I. A. Technology. C Brown & Bobby Cato (Eds), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge* içinde (pp. 3-31). New York: Routledge.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koşar, E., Yüksel, S., Özkılıç, R., Avcı, U., Alyaz, Y., & Çiğdem, H. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştrime*. Ankara: Pegema Akademi.
- Köklü, N. (2001). Eğitim eylem araştırması. *A.Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34(1-2), 35-43.

- Köymen, Ü. S. (1987). Öğretimde eğitim teknolojisinin önemi ve rolü. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 19-22.
- Kroll, T., Barbour, R., & Haris, J. (2007). Using focus groups in disability research. *Qualitative Health Research*, 17(5), 690-698.
- Kuruş, G. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının hareketli materyal geliştirme sürecinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuş, E. (2003). *Sosyal bilimlerde araştırma teknikleri Nitel mi, nicel mi?* Ankara: Anı.
- Kutluca, T., & Birgin, O. (2007). Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.
- Kuzu, A. (2005). *Oluşturmacılığa dayalı çevrimiçi destekli öğretim: bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kuzu, A. (2009). Öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişimde eylem araştırması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 425-433.
- Küçükahmet, L. (2008). Etkili öğretimin ilkeleri. *Türkiye Özel Okullar Birliği Dergisi*, 3(1), 28-35.
- Küçükahmet, L. (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Nobel.
- Kümbetoğlu, B. (2005). *Sosyolojide ve antropolojide niteliksel yöntem ve araştırma*. İstanbul: Bağlam.
- Lee, C. J., & Kim, C. M. (2014). An implementation study of a track-based instructional design model in a technology integration course. *Educational Technology Research and Development*, 62(4), 437-460.
- Leedy, P., & Ormrod, J. (2014). *Practical research: Planning and design*. Edinburgh Gate: Pearson Education.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. California: Sage.
- Manches, A., O'Malley, C., & Benford, S. (2010). The role of physical representations in solving number problems: a comparison of young children's use of physical and virtual materials. *Computers and Education*, 54(1), 622-640.

- Maxwell, J. A. (2006). *Qualitative research design: An interactive approach*. California: Sage.
- McAlpine, L., & Weston, C. (1994). The attributes of instructional materials. *Performance Improvement Quarterly*, 7(1), 19-30.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (1989). *Research in education: A conceptual introduction* (2 b.). Glenview: Scott Foresman.
- McNair, V., & Galanouli, D. (2002). Information and communication technology in teacher education: Can a reflective portfolio enhance reflective practice. *Technology, Pedagogy and Education*, 11(2), 181-196.
- McTaggart, R. (1997). Reading the Collection. R. McTaggart (Eds), *Participatory Action Research* içinde (pp. 1-12). Albany: NY: SUNY.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education* (2 b.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Öğretim Çalışmalarının Planlı Yürütülmesine İlişkin Yönerge Ek ve Değişiklikler. (2005). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, 2575, Ağustos 2005
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2008). *Öğretmen yeterlilikleri*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2009). *İlköğretim matematik dersi (6-8 sınıflar) öğretim programı*. Talimterbiye.meb.net/Öğretim%20Programları/ortaokul/2010-2011/Matematik%206%20pdf sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mills, G. E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher* (2 b.). New Jersey: Prentice.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

- Morrison, G., Ross, S., & Kemp, J. (2012). *Designing Effective Instruction* (3 b.). (İ. Varank, Çev.) New York: NY: John Wiley & Sonic.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipülatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(1), 175-197.
- Moyer, P. S., Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipülatives? *Teaching Children Mathematics*, 8(6), 372-377.
- Munger, D. (2007). *Science blogs. Children learn and retain math better using manipülatives.* scienceblogs.com/cognitivedaily/2007/10/09/children-learn-and-retain-math/ sayfasından erişilmiştir.
- Neuman, W. L. (2003). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches*(5 b.). Boston: Allyn and Bacon.
- Norton, L. S. (2009). *Action research in teaching and learning: A practical guide to conducting pedagogical research in universties* (1 b.). New York: Routledge.
- Noss, R., & Baki, A. (1996). Liberating school mathematics from procedural view. *Journal of Education Hacettepe University*, 12(1), 179-182.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2014). *İlköğretimde etkinslik temelli matematik öğretimi.* Ankara: Anı.
- Oral, B., & Dağlı, A. (1999). Öğretmen adaylarının okul deneyimine ilişkin görüşleri. *Çağdaş Eğitim*, 254(1), 18-24.
- Milli Eğitim Bakanlığı,(2005).*Ortaöğretim Matematik (9-12. sınıflar) dersi öğretim programı.* Ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx sayfasından erişilmiştir.
- 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.
- Özdemir, İ. E. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 362-373.
- Öztaş, S. (2010). *Kadrolu, sözleşmeli ve ücretli statüye göre öğretmenlerin mesleki aidiyet duygusunun değerlendirilmesi (Antalya İli, Alanya İlçesi ilköğretim okulları örneği).* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Öztürk, C., & Otluoğlu, R. (2003). *Sosyal bilgiler öğretiminde edebi ürünler ve yazılı materyaller*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özyar, A. (2016, 12 15). *Milli Eğitim Bakanlığı' nın öğretmen yetiştirme politikaları*. Milli Eğitim Bakanlığı: http://oyegm.meb.gov.tr/ortasayfa/gn_md_sunu.html adresinden sayfasından erişilmiştir.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H., & Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet, PC ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH Projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1799-1822.
- Patton, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3 b.). California: Sage.
- Pee, B., Woodman, T., Fry, H., & Davenport, E. S. (2002). Appraising and assessing reflection in students' writing on structured worksheet. *Medical Education*, 36(1), 575-585.
- Perkins, D. V., & Saris, R. N. (2001). A Jigsaw classroom technique for undergraduate statistics courses. *Teaching of Psychology*, 28(2), 111-113.
- Perry, B., & Howard, P. (1994). Manipulatives: constraints on instruction. G. W. Bell (Eds), *Challenges in mathematics education: Constraints on construction* içinde(s. 487-495). Lismore: MERGA.
- Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge*. Chicago: The University of Chicago.
- Piaget, J. (2010). *Studies in Reflecting Abstraction* . New York: Psychology.
- Pişkin, T. M., Durmuş, S., & Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlilikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 13-20.
- Post, T. R. (1988). Some notes on the nature of mathematics learning. T. R. Post (Eds.), *Teaching Mathematics in Grades K-8: Research Based Methods* içinde (s. 1-91). Boston: MA: Allyn and Bacon.
- Preiner, J. (2008). *Introducing dynamic mathematics software to mathematics teachers: the case of GeoGebra*. Doktora Tezi, The Faculty of Natural Sciences of The University of Salzburg, Austria.

- Reigeluth, C. M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing? C. M. Reigeluth (Eds.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory* içinde (s. 5-29). Mahwah: NJ: Lawrence Erlbaum.
- Reiser, R. A. (2001). A history of instructional design and technology: part 11: a history of instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 57-67.
- Reys, R. E. (1971). Considerations for teachers using manipulative materials. *Arithmetic Teacher*, 18(1), 551-558.
- Richardson, S. (2009). Mathematics teachers' development, exploration, and advancement of technological pedagogical knowledge in the teaching and learning of algebra. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(2), 117-130.
- Robyler, M. D. (2006). *InteEducational technology into teaching*. Upper Saddle River: NJ: Pearson Merrill.
- Roth, C. S., Fagan, M. J., Griffith, J. M., Nelson, D., & Zhao, Y. (2003). Evaluation of worksheet to structure teaching and learning outpatient internal medicine. *Medical Teacher*, 25(3), 296-301.
- Sağlam, U. (2011). 6-7-8. sınıf matematik öğretmenleirnin öğretim yöntem/teknik ve materyallerine ilişkin görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schibeci,, R., Lake, D., Philips, R., Lowe, K., Cummings, R., & Miller, E. (2008). Evaluating the use of learning objects in australian and new zealand schools. *Computers and Education*, 50(1), 271-283.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Koehler, M. J., Mishra, P., & Şahin, T. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Tecnology in Education*, 42(2), 123-149.
- Schuldman, M. (2004). Superintendent conceptions of institutional conditions that impact teacher technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(4), 319-343.

- Schulman, L. S. (1986). Those who understand. knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Schumuck, R. A. (1997). *Practical action research for cahnge*. Arlington Heights: IL: IRI/Skylight.
- Seferoğlu, S. (2015). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Seferoğlu, S. S. (2003). Öğretmenlerin hizmet-içi eğitiminde yeni yaklaşımlar. *Çağdaş Eğitim Sistemlerinde Öğretmen Yetiştirme Ulusal Sempozyumu' nda sunulmuş bildiri;Eğitimde Yansımalar:VII*, 149-167.
- Selçuk, Z. (2007). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Nobel.
- Selim, Y. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının bilgisayar destekli olarak hazırladıkları öğretim materyallerinin niteliği ile matematik ve öğretmenlik meslek bilgileri arasındaki ilişkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Ünivetsitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Semerci, A. (2006). *İlköğretim birinci kademedede görev yapan sınıf öğretmenlerinin, etkili materyal kullanma yeterlilikleri üzerine öğretmen ve öğrenci görüşleri (Antalya İli örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim ve öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi.
- Sezer, A., & Tokcan, H. (2003). İşbirliğine dayalı öğrenmenin coğrafya dersinde akademik başarı üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 227-242.
- Shaw, J. M. (2016, 11 17). *Manipulatives enhance the learning of mathematics*. *Education Place*: <http://www.eduplace.com/state/author/shaw.pdf>. sayfasından erişilmiştir.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Simon, Y. R. (1983). Pursuit of happiness and lust for power in technological society. M. & Mackey (Eds.), *Philosophy and Technology* içinde (s.62-76). New York: Free.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. Hillsdale: NJ: Lawrance Erlbaum.

- Slough, S., & Connell, M. (2006). Defining technology and its natural corollary, technological content knowledge. *The Information Technology and Teacher Education International Conference' da sunulmuş bildiri*, 1053-1059.
- Sönmez, V. (2001). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*(9 b.). Ankara: Anı.
- Sönmez, V. (2007). *Öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı.
- Spikell, M. (1993). *Teaching mathematics with manipulative resource of activities for the k-12 teacher*. Boston: MA: Allyn & Bacon.
- Stein, M. K., & Bovalino, J. W. (2001). Manipulatives: One piece of the puzzle. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(9), 356-359.
- Suh, J., Moyer, P., & Heo, H. (2005). Examining technology uses in the classroom: developing fraction sense using virtual manipulative concept tutorials. *Journal of Interactive Online Learning*, 3(4), 1-21.
- Sütçü, S. (2006). *Öğretmen ve yönetici görüşlerine göre öğretmenlerin materyal kullanma durumları*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, T. (2000). Eğitimin teknolojik temelleri. V. Sönmez (Ed.), *Öğretmenlik Mesleğine Giriş* içinde (s.187-212). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, T. Y., & Yıldırım, S. (Eds.) (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı.
- Şahin, T., & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şirin, A. (2008). Oluşturmacılığın kuramsal temelleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 17(1), 196-207.
- Tabuk, M. (2003). *İlköğretim 7. sınıflarda 'çember, daire ve silindir' konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tall, D. (2002). *Advanced Mathematical Thinking* (11 b.). London: Kluwer Academic.
- Tan, Ş. (2006). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.

- Taşkaya, S., & Bal, T. (2010). Sınıf öğretmenlerinin sosyal bilgiler ders araç gereçlerini kullanma durumları. *Özakademik Bakış Dergisi*, 22(1), 1-16.
- Tatar, E., & Kağızmanlı, T. B. (2015). *Matematik öğretmeni adaylarının dinamik bir materyali hazırlama süreçlerinin incelenmesi*. Adıyaman: 2. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu' nda sunulmuş bildiri, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman..
- Tezer, M. (2016). Bilgisayar tabanlı video programlarının eğitim materyali olarak kullanılmasına yönelik öğretim elemanları ve öğrenci görüşleri. *International Educational Technology Conference 2008 bildirileri*, 717-721.
- Thompson, A., Baran, E., & Chuang, H. (2010). TPACK: An emerging research and development tool for teacher educators. *The 4th International Computer and Instructional Technologies Symposium Bildiri Kitabı içinde*, 1-6.
- Thompson, P. W. (1992). Notations, conventions and constraints: contributions to effective uses of concrete materials in elementary mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 123-147.
- Thompson, P. W. (1994). Concrete materials and teaching for mathematical understanding. *Arithmetic Teacher*, 41(9), 556-558.
- Tinio, V. L. (2003). *ICT in education*. New York: UNDP-APDIP.
- Toptaş, V. (2008). Geometri alt öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecinin bir birinci sınıfta incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 299-323.
- Toptaş, V., Çelik, S., & Karaca, E. T. (2012). Pedagogical materials use of primary grade teachers in mathematics education. *İlköğretim Online*, 11(4), 1121-1130.
- Töremen, F. (2008). Yönetimde etkili bir yaklaşım: duygu yönetimi. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 1(1), 33-47.
- Trespacios, J. H. (2008). *The effects of two generative activities on learner comprehension of part-whole meaning of rational numbers using virtual manipulatives*. Doktora Tezi, VA: Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State, Blacksburg.

- Tschannen-Moran, M., Woolfolk, & Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: Capturing and elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(1), 783-805.
- Tuli, F. (2010). The basis of distinction between qualitative and quantitative research in social science: Reflection on ontological, epistemological and methodological perspectives. *Ethiopian Journal of Education and Science*, 6(1), 98-108.
- Tuncel, M., Argon, T., Kartallıoğlu, S., & Kaya, S. (2011). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin derslerinde araç-gereçleri kullanma sıklığı ve bu sıklığı etkileyen faktörler*. The 2nd International Conference on New Trends in Education and their Implications' da sunulmuş bildiri, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Tunç, M. (2016). Matematik öğretmen adaylarının sanal öğrenme nesnelere kullanımına yönelik öz-yeterliliklerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 212-217.
- Turgut, M. F. (1977). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metodları*. Ankara: Nüve.
- Tutak, T., Kılıçarslan, S., Akgül, A., Güder, Y., & İç, Ü. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının somut öğretim nesnesi kullanımına yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi*.X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi' nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Türk Eğitim Derneği. (2009). *Öğretmen yeterlilikleri*. Ankara: Türk Eğitim Derneği.
- Ubuz, B. (2001). First year engineering students' learning of point of tangency, numerical calculation of gradients and the approximate value of a function at a point through computers. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20(1), 111-135.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 145-149.
- Ural, A. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin bilgi iletişim teknolojisi ve psikomotor beceri kullanımlarının incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 93-116.
- Uşun, S. (2012). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Nobel
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*(6 b.). Boston: MA: Pearson/Allyn and Bacon.

- Van Melle, E., Cimellaro, L., & Shulha, L. (2003). A dynamic framework to guide the implementation and evaluation of educational technologies. *Education and Information Technologies*, 8(3), 267-285.
- Verim, G. (2013). *Ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin öğretim teknolojileri ve materyal tasarımlarına ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Verschaffel, L., DeCorte, E., Lasure, S., Van Vaerenberg, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(1), 195-229.
- Vistro-Yu, C. (2005). On pedagogical knowledge in mathematics: how secondary school mathematics teachers face the challenge of teaching a new class. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-9. <http://www.cimt.org.uk/journal/vistroyu.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Wang, O., & Woo, H. L. (2007). Systematic planning for ICT integration in topic learning. *Educational Technology and Society*, 10(1), 148-156.
- Wang, Q. Y. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(3), 411-419.
- Williams, C. K., & Kamii, C. (1986). How do children learn by handling objects? *Young Children*, 42(1), 23-46.
- Woodbridge, J. (2017). Technology integration as a transforming teaching strategy. *Teach and Learning*: <http://www.techlearning.com/news/0002/technology-integration-as-a-transforming-teaching-strategy/56552> sayfasından erişilmiştir.
- Wyatt, T. (1996). School effectiveness research: Dead, or dump squip or smouldering fuse? *Issues in Educational Research*, 6(1), 79-112.
- Yağcı, E. (2014). Eğitim, Öğretim Teknolojisi ve iletişim. Ö. Demirel, E. Altun (Ed.), *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı içinde* (s.2-25). Ankara: Pegem Akademi.
- Yalın, H. (2015). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel.

- Yapıcı, Ş. Y. (2016). Çocukta bilişsel gelişim. *Üniversite ve Toplum*: <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=263> sayfasından erişilmiştir.
- Yapıcı, Ş., & Yapıcı, M. (2005). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara: Anı.
- Yazar, T. (2015). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersi hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 5(9), 23-34.
- Yazıcı, K. (2006). Sosyal bilgilerde kullanılan görsel araçlar: haritalar-küreler, resimler, tablolar ve grafikler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 651-662.
- Yelken, T. (2015). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Anı.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*(5 b.). Ankara: Seçkin.
- Yıldız, B. (2012). *A case study of the use of manipulatives in upper elementary mathematics classes in a private school: Teachers and students*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, R., Sünbül, A. M., Koç, M., & Halis, İ. (2004). Bilgisayar destekli öğretim. R. Yıldız (Ed.), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme* içinde (s. 137-142). Konya: Atlas.
- Kurt, A., M. (2013). Eğitimde teknoloji entegrasyonuna kavramsal ve kuramsal bakış. I. Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik Eğitime Dayalı Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* içinde (s.3-37). Ankara: Anı.
- Yüksek Öğretim Kurulu. (2016). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programı. İçerik, Yüksek Öğretim Kurulu: http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/bilgisayar_ogretim/86c99d2e-3973-41c6-9e98-ed6d816391db sayfasından erişilmiştir.
- Yüksel, M. (2008). Öğretim yöntem-tekniklerinin kullanımına etki eden faktörler. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 3(3), 437-457.
- Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., & İşleyen, T. (2013). Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımının kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 167-180.

Zuppo, C. M. (2012). Definind in a boundaryless world: The development of a working hierarchy. *International Journal of Managing Information Technology*, 4(3), 13-22.



EKLER



EK- 1. Eğitim Oturumlarında Yer Alan Öğretim Tasarımları

ÖĞRETİM TASARIMI 1

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Sınıf Mevcudu: 40

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 2 ya da 3

Etkinlik Süresi: 40 dakika

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Üçgenler

Kazanım: İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler.

- ✓ Kenar-Açı-Kenar (K.A.K), ve Açı-Açı (A.A) benzerlik kuralları, ilgili ölçümler yapılarak oluşturulur.
- ✓ Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişki incelenir.
- ✓ Öğrencilere ilgili ölçümler yaptırılarak benzer üçgenlerin karşılıklı yardımcı elemanlarının da benzer üçgenlerin sahip olduğu benzerlik oranına sahip olduğu keşfettirilir. Ulaşılan sonuçların sebepleri K.A.K, ve A.A. kullanılarak açıklanır.

Amaç: Bu dersin sonunda size verilen üçgenler arasında benzer olanları (gerekçeleri ile birlikte) belirler ve benzerlik kavramı ile eşlik kavramı arasındaki ilişkiyi anlar hale geleceksiniz.

Beceriler: Problem Çözme, Tartışma, Uzamsal Düşünme

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş Yolu, Soru Cevap, Tartışma

Hazır Bulunuşluk Düzeyi:Paralel doğrular, üçgenler, oran-orantı

Araç-Gereç: Çöp şiş, Hamur yapıştırıcı

Kaynaklar: 9. Sınıf Matematik Ders Kitabı

ETKİNLİK 1

Adım 1: Size dağıtılan çöp şiş takımlarını ve yapıştırıcıları kullanarak üçgenler oluşturmaya çalışınız.

Adım 2: Oluşturmuş olduğunuz üçgenleri grup üyeleri ile karşılaştırınız. Dikkatinizi çeken bir durum var mı? Tartışınız.

Adım 3: Oluşturduğunuz üçgenlerin açılarını ve kenar uzunluklarını hesaplayınız (Köşe noktalarınızı isimlendiriniz.)

Adım 4: Elde ettiğiniz üçgen ile grup üyelerinin üçgenleri eş midir? Bu durumu matematiksel anlamda açıklamaya çalışınız ve açıklamanızı sınıfla paylaşınız.

ETKİNLİK 2

Adım 1: Gruptan bir arkadaşınız Etkinlik 1 deki çöp şişleri tam ortadan ikiye bölerek takımlar oluşturunuz ve daha sonra bu kırılmış her bir yarım parçalardan oluşan takımlardan üçgenler yapınız.

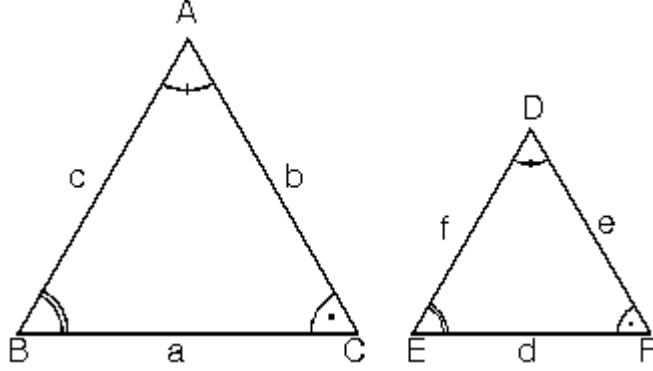
Adım 2: Bu oluşturduğunuz üçgenler ile ilk oluşturduğunuz üçgenleri karşılaştırınız. Dikkatinizi çeken benzerlikler ve farklılıkları sınıfla paylaşınız.

Adım 3: Bu farklı üçgenlerin köşe noktalarını isimlendirerek ($A \leftrightarrow A'$ gibi) kenar uzunluklarını ve açıları ölçünüz ve ölçüm sonuçlarını karşılaştırınız. Gördüklerinizi sınıfla paylaşınız.

Adım 4: Oluşturulan üçgenlerin karşılıklı kenar uzunlukları oranı ne olur? Sebeplerini sınıfla paylaşınız.

Bilgi Notu:

Benzer Üçgenler:Karşılıklı kenarların uzunlukları orantılı olan üçgenlere **benzer üçgenler** denir.



ABC ve DEF üçgenleri için;

$$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f}$$

oranı yazılır.

Buradan ABC üçgeni ile DEF üçgeni benzerdir denir ve $\triangle ABC \approx \triangle DEF$ biçiminde gösterilir.

$$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f} = k$$

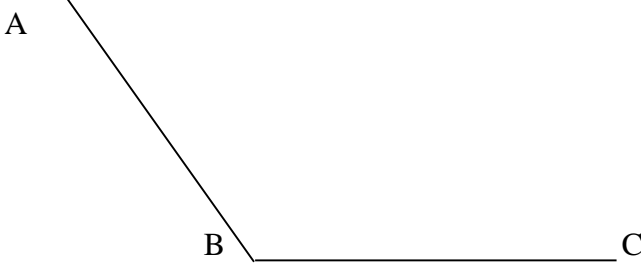
eşitliğinde verilen k sayısına, benzerlik oranı yada benzerlik katsayısı denir.

- k = 1 olan benzer üçgenlerde karşılıklı kenarlar eşit olduğundan, bu üçgenler **eş üçgenler**dir.

Geliştirilen geometri tahtası burada kullanılacaktır.

ETKİNLİK 3

Adım 1: Size verilen çöp şişleri şekildeki açı ile birleştiriniz.



Adım 2: Bir üçgenin tek türlü oluşturulabilmesi için bu üçgenin hangi elemanlarının verilmesi yeterlidir? Gerekçelerinizi grupta tartışınız.

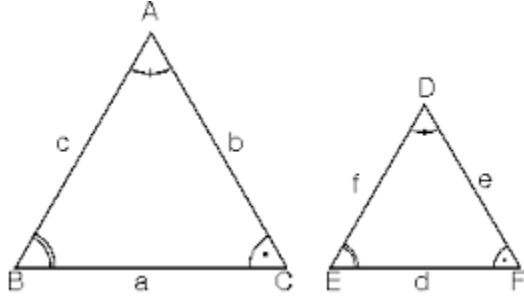
Adım 3: Üçgeninizin gruptaki arkadaşlarınızın üçgenleri ile karşılaştırınız gördüğünüz benzerlikleri ve farklılıkları grupta paylaşınız.

Adım 4: [AB] ve [BC] kenarlarının orta noktalarını sırasıyla D ve E olarak isimlendir. [DE] doğru parçasını çiz. $\triangle ABC$ üçgeni $\triangle DBE$ üçgeni ile eş midir? Kararlarınızın gerekçesine sınıfla paylaşınız.

Adım 5: ABC üçgeni ile DBE üçgeni benzer midir? Nedenini açıklayınız.

Kenar – Açı – Kenar Benzerlik Özelliği

Üçgenlerin karşılıklı ikişer kenar uzunlukları orantılı bu orantılı kenarların arasında kalan açılar eş ise bu iki üçgen birbirine benzerdir denir.



$\triangle ABC \cong \triangle DEF$ dir.

İspat: Kabul edelim ki $|AB|$ ve $|DE|$ ile $|AC|$ ve $|DF|$ orantılı kenarlar ve $\hat{A} \approx \hat{D}$ olsun. Bu durumda $c=nf$ ve $b=ne$ kadardır. Kosinüs teoreminden faydalanarak;

$$a^2 = c^2 + b^2 - 2ac \cos \hat{A} = n^2 f^2 + n^2 e^2 - 2nfne \cos \hat{A}$$

$$d^2 = f^2 + e^2 - 2ef \cos \hat{D}$$

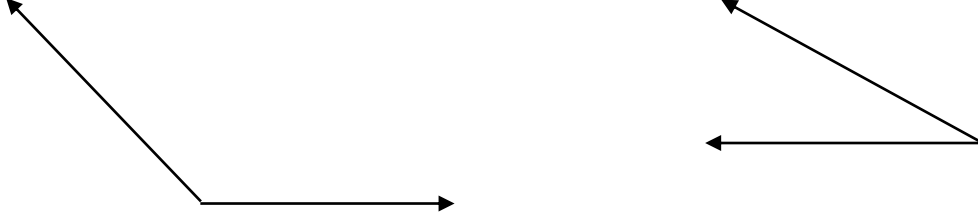
\Rightarrow Buradan;

$$a=nd$$

elde edilir.

ETKİNLİK 4:

Adım 1: Elinizdeki çöp şişler yardımı ile aşağıdaki açılar oluşturmaya çalışın.



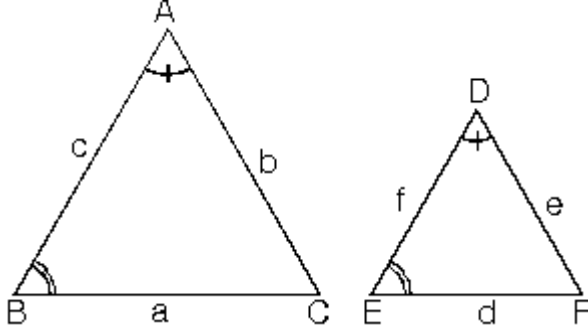
Adım 2: Bu iki açıyı ve kalan bir çöp şişi kullanarak üçgen oluşturmaya çalışınız ve TUN şeklinde isimlendiriniz.

Adım 3: Aynı yolları izleyerek size verilen çöp şişler yardımıyla ikinci bir üçgen oluşturunuz ve onu da KAY şeklinde isimlendiriniz. $\triangle TUN$ üçgeni ve $\triangle KAY$ üçgeni eş midir? Kararlarınızın gerekçelerini grupta paylaşınız.

Adım 4: $\triangle TUN$ üçgeni ile $\triangle KAY$ üçgeni benzer midir? Kararınızın gerekçesini grupta paylaşınız.

Açı- Açı Benzerlik Teoremi

Bilinen karşılıklı ikişer açısının ölçüsü birbirlerine eşit olan üçgenlerde ‘**açı açı benzerliği (AA benzerliği)** vardır’ denir.



$\triangle ABC \cong \triangle DEF$ dir.

İspat: İki açısının ölçüleri aynı olan iki üçgende üçüncü açı da üçgenin iç açıları toplamı 180° olduğu için aynı olmak zorundadır. O halde,

$$m(A) = m(D) = \alpha$$

$$m(B) = m(E) = \beta$$

$$m(C) = m(F) = \theta \text{ dir.}$$

Burada Sinüs Teoremi’nden yararlanarak;

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \text{ dir. İçler dışlar çarpımı yapılarak;}$$

$$\frac{d}{\sin D} = \frac{e}{\sin E} = \frac{f}{\sin F}$$

$$\frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{b}{a} = \frac{e}{f} \Rightarrow ae = bf \Rightarrow \frac{a}{f} = \frac{b}{e} \text{ dir.}$$

ÖĞRETİM TASARIMI 2

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Sınıf mevcudu: 24

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 2

Etkinlik Süresi: 45 dk

Öğrenme Alanı: Sayılar ve Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Denklem ve Eşitsizlikler

Kazanım: İrrasyonel sayılar ve gerçek sayılar kümesini açıklar.

- ✓ Doğal sayı, tam sayı ve rasyonel sayı kavramı hatırlatılır.
- ✓ $\sqrt{2}$ sayısının bir rasyonel sayı olmadığı ispatlanır; sayı doğrusundaki yeri belirlenir.

Amaç: Rasyonel sayılardan yola çıkarak irrasyonel sayıların varlığını fark ederek ve irrasyonel sayılarla sayı doğrusundaki boşlukların kapanacağı fikrine ulaşacaksınız.

Beceriler: Akıl yürütme, ilişkilendirme

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş Yolu, Soru-Cevap, Tartışma

Hazır Bulunuşluk: Rasyonel sayıların ondalık açılımını yapabilmek, devirli ondalık sayıları rasyonel sayıya çevirebilmek, Pisagor teoremi

Araç Gereçler: Kalem, kağıt, hesap makinesi, flash animasyon

Kaynaklar: MEB 9. Sınıf öğretim planı, Wolfram Maths Demonstrations

ETKİNLİK 1

Adım 1: Hesap makinesi kullanarak $\frac{28}{5}$, $\frac{22}{8}$, $\frac{45}{4}$, $\frac{38}{10}$ rasyonel sayıların ondalık açılımlarını elde ediniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Adım 2: Hesap makinesi kullanarak $\frac{15}{9}, \frac{16}{3}, \frac{76}{12}, \frac{1}{3}$ rasyonel sayıların ondalık açılımlarını elde ediniz. Bu açılımları karşılaştırarak adım 1 deki rasyonel sayılarla bu sayıların arasındaki farkı açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Adım 3: $1,4$ $0,08$ $5,2$ $0,\bar{6}$ $12,\bar{5}$ sayılarını rasyonel sayı olarak ifade edebileceğimizin gerekçesi sizce nedir? Rasyonel sayı olarak ifade edebiliyorsak rasyonel sayı olarak ifade ediniz. Grupla paylaşınız ve bunları rasyonel sayı olarak ifade ediniz.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Bilgi Notu : Kaynaklarda her rasyonel sayının bir devirli ondalık gösterime sahip olduğu karşıt olarak devirli ondalık gösterim sahibi olan her sayının kesirle ifade edilebileceği bilinmektedir. Buna göre Adım 4 ve Adım 5 deki soruları cevaplandırınız.

Adım 4: 3,14114111411114...111111...14... (n. adımda n tane 1 olacak)

2,7182818182818181828...1818...1828... (n. adımda n tane 18 olacak)

1,424424442...444...42... (n. adımda n tane 4 olacak) sayılarını rasyonel sayı olarak ifade edebilir miyiz? Rasyonel sayı olarak ifade edebiliyorsak bu sayıları rasyonel sayı olarak yazınız eğer rasyonel sayı olarak ifade edemiyorsak nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Adım 5: 3. ve 4. adımları da göz önünde bulundurarak sayıların ondalık gösterimine göre bir sınıflama yapacak olursak hangi sayılar rasyonel sayı hangileri rasyonel sayı olmaz? Gerekçesini grupla paylaşınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Adım 6: Sizde rasyonel olmayan ve ondalıklı olarak ifade edilmiş 2 adet sayı yazınız ve sınıfla paylaşınız. Pergel – cetvel yardımıyla sayı doğrusu üzerinde kenar uzunlukları 1 ve 2 olan dik üçgenin hipotenüs uzunluğunda uzunluğa sahip bir doğru parçası oluşturunuz. Bu noktaya karşılık gelen sayının ondalık açılımı devirli olabilir mi? Neden? (Varsayalım ki yazılsın deyip çelişkiye götür ispatıyla.)

Bilgi Notu: p/q şeklinde yazılamayan (ondalık açılımları devirli olmayan) sayılara irrasyonel sayılar denir. Bu tür sayıların kümesi \mathbb{I} ile gösterilir.

Bilgi Notu: Şu ana kadar ki adımlarda görüldüğü gibi a/b şeklinde ifade edilebilen sayılar ile ifade edilemeyen sayıların varlığı net olarak gözükmiştir. Her iki sayı kümesinin

birleşimi olan sayılar kümesine yani rasyonel olanların kümesi \mathbb{Q} ile rasyonel olmayan sayıların kümesi \mathbb{I} nin birleşimine reel sayılar kümesi denir ve \mathbb{R} ile gösterilir.

Adım 7: Flash izletilir. Burada öğrencilere virgülden sonraki basamak sayısı arttırıldıkça sayıların değerlerinin incelemeleri istenir. Acaba bu sayının ondalık açılımını tamamını biliyor olsak bu açılım devirili mi yoksa devirsiz mi olurdu. Gerekçelerini açıklayınız.



ÖĞRETİM TASARIMI 3

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Sınıf Mevcudu: 40

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 2 ya da 3

Etkinlik Süresi: 60 dakika

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Üçgenler

Kazanım: Üçgenin kenarortaylarının bir noktada kesiştiğini gösterir ve kenarortayla ilgili özellikleri açıklar.

- ✓ Kenarortayların kesiştiği noktanın üçgenin ağırlık merkezi olduğu vurgulanır; üçgenin ağırlık merkeziyle ilgili özellikler incelenir.
- ✓ Cetvel-pergel veya dinamik geometri yazılımlarında bunların karşılığı kullanılır.

Amaç: Bu ders tamamlandığında bir üçgenin kenarortaylarının bir noktada kesişmek durumunda kaldığına göreceksiniz ve bu kesim noktasının ikiye ayırdığı kenarortayları $1/3$ oranında böldüğünü fark edeceksiniz.

Beceriler: Problem çözme, ilişkilendirme, uzamsal düşünme, modelleme.

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş yolu, tartışma, soru-cevap.

Hazır Bulunuşluk Düzeyi: Orta nokta, kenarortay kavramlarını biliyor olmak

Araç-Gereç: Geogebra, üçgen materyali

Kaynaklar: MEB (9.sınıflar ders kitabı), My Geometri (M.YAĞCI)

ETKİNLİK 1

1. GeoGebra Programından yeni bir pencere açınız?
2. Çokgen başlığını seçerek bir üçgen oluşturunuz.
3. Oluşturduğumuz üçgenin kenarlarının orta noktalarını ‘Orta nokta veya merkez bulma’ başlığını seçerek bulunuz.
4. Üçgenin köşe noktaları ile kenarların orta noktalarını ‘Doğru parçası’ sekmesini kullanarak birleştiriniz.
5. Oluşturmuş olduğunuz üç doğru parçasının bir noktada kesiştiğini gözlemleyiniz ve kesiştiği noktayı isimlendiriniz.
6. İsimlendirdiğiniz noktanın köşelere ve orta noktalara olan uzaklığını hesaplayınız. Ve bu uzunlukları oranlayınız.

ETKİNLİK 2

Size verilen materyali elinize alınız. Materyalin köşe noktalarında uzunluk ölçmek için metreler bulunmaktadır. Üçgenin kenar uzunluklarını bulup orta noktalarını tespit ettikten sonra bu orta noktalar ile köşe noktalarını metre yardımı ile birleştirdiğiniz metrelerin üçünün kesiştiği yeri tespit ederek işaretleyiniz. Orta noktalardan bu noktaya ve köşeye noktalarından bu noktaya olan uzunlukları ölçünüz. Ölçümlerimizi bir yere not ediniz. Uzunluklar arasında bir ilişki gözlemleyebildiniz mi? Vakum ile işaretlenen noktadan üçgenimizi kaldıralım. Yere paralel bir şekilde durduğunu göreceksiniz. Bunun ne anlama geldiğini grupça tartışınız.

ETKİNLİK 3

Bilgi Notu: Öğrencilerden kenarortayların bir noktada kesiştiğini gösteren bir ispat yapmaları istenir. Daha sonra öğretmenlere kenarortayların bir noktada kesiştiklerini benzerlik teoremlerini kullanarak ispatlanır. Nasıl?

Ceva Teoremi: Bir ABC üçgeninde A, B, C noktalarının hiç birisiyle çakışmayan ve sırasıyla BC, CA, AB doğrularının üzerinde bulunan X, Y, Z noktaları alındığında AX, BY, CZ doğrularının aynı bir noktadan geçmeleri veya paralel olmaları için gerek ve yeter koşul

$$\frac{XB}{XC} \cdot \frac{YC}{YA} \cdot \frac{ZA}{ZB} = -1 \text{ olmasıdır. (1)}$$

İspat: Önce AX, BY, CZ doğrularının bir O noktasında birleştiklerini varsayalım. ABX üçgeni ve ZC doğrusuna Menelaus teoremini uygulayarak

$$\frac{CB}{CX} \cdot \frac{OX}{OA} \cdot \frac{ZA}{ZB} = 1;$$

aynı şekilde AXC üçgeni ve BY doğrusuna Menelaus teoremini uygulayarak

$$\frac{BC}{BX} \cdot \frac{OX}{OA} \cdot \frac{YA}{YC} = 1$$

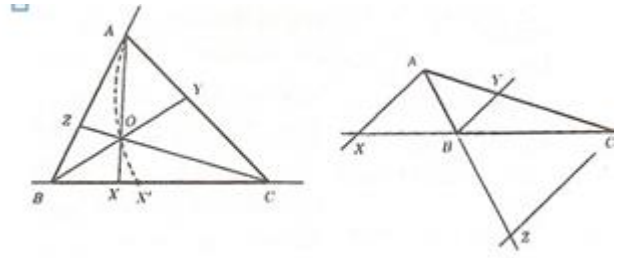
ve nihayet bu son iki eşitliği taraf tarafa bölerek de

$$\frac{XB}{XC} \cdot \frac{YC}{YA} \cdot \frac{ZA}{ZB} = \frac{BC}{CB} = -1$$

bulunur. Eğer AX, BY, CZ doğruları paralelse, Thales teoremi uygulanarak, yine

$$\frac{XB}{XC} \cdot \frac{YC}{YA} \cdot \frac{ZA}{ZB} = \frac{AB}{AZ} \cdot \frac{BZ}{BA} \cdot \frac{ZA}{ZB} = -1$$

elde edilir.



Şimdi de (1)'i varsayalım. BY ve CZ doğruları bir O noktasında kesişirlerse AO doğrusu da BC yi bir $X' \neq B, C$ noktasında kesmelidir. (Aksi halde AO, BC'ye paraleldir. Thales teoremi ve (1), imkansız olduğu bilinen $XB/XC=1$ verir.)

İspatımızın ilk kısmından

$$\frac{X'B}{X'C} \cdot \frac{YC}{YA} \cdot \frac{ZA}{ZB} = -1 \text{ bulunur. Bunu (1) ile}$$

taraf tarafa böldüğümüzde

$$\frac{XB}{XC} = \frac{X'B}{X'C} \text{ elde edilir ki, bu ancak}$$

$X = X'$ durumunda mümkündür.

Böylece $AX = AX'$, BY, CZ doğruları O noktasında kesişirler. BY ve CZ doğrularının paralel olmaları durumunda AX doğrusunun da bunlara paralel olması gerekir. Çünkü diyelim ki AX, BY yi kesseydi, yukarıdaki akıl yürütmeye göre CZ'nin de aynı kesim noktasından geçmesi gerekirdi ki bu BY ve CZ paralel olduklarından imkansızdır.

ÖĞRETİM TASARIMI 4

Ders: Matematik

Sınıf: 10

Sınıf Mevcudu: 40

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 2 veya 3

Etkinlik Süresi: 60 dakika

Öğrenme Alanı: Sayılar ve Cebir

Alt Öğrenme Alanı: İkinci Dereceden Denklem ve Fonksiyonlar

Kazanım: İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki ilişkileri belirler.

- ✓ Sadece kökler toplamı ve çarpımı ile denklemin katsayıları arasındaki ilişkiler incelenir.
- ✓ Kökleri verilen ikinci dereceden denklemini oluşturmayla ilgili uygulamalara yer verilir.

Amaç: Bu devrin sonunda ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki ilişkiyi ortaya koyar hale geleceksiniz.

Beceriler: Problem çözme, modelleme, ilişkilendirme

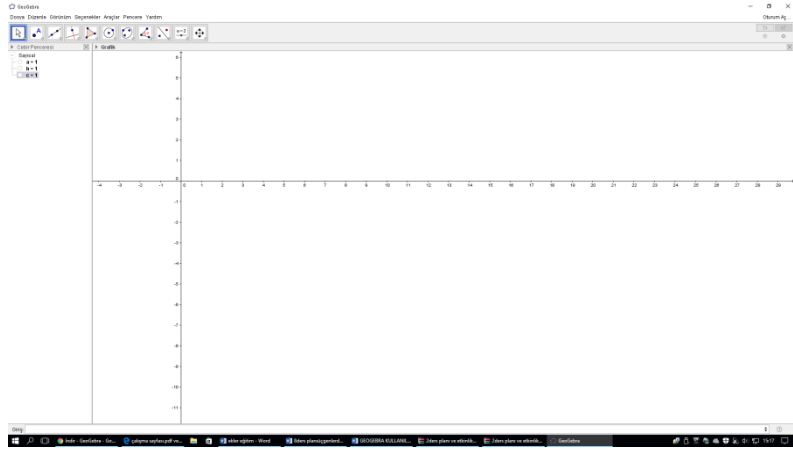
Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş Yolu, tartışma, soru,cevap

Hazır Bulunuşluk Düzeyi: İkinci dereceden denklemleri çözmeyi bilir.

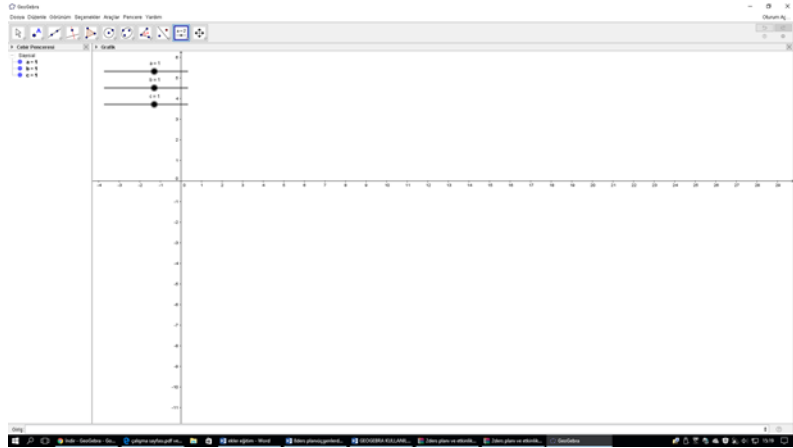
Kullanılan Araç-Gereç Ve Materyaller: Çalışma kağıdı, GeoGebra, Kalem, Silgi, Tahta

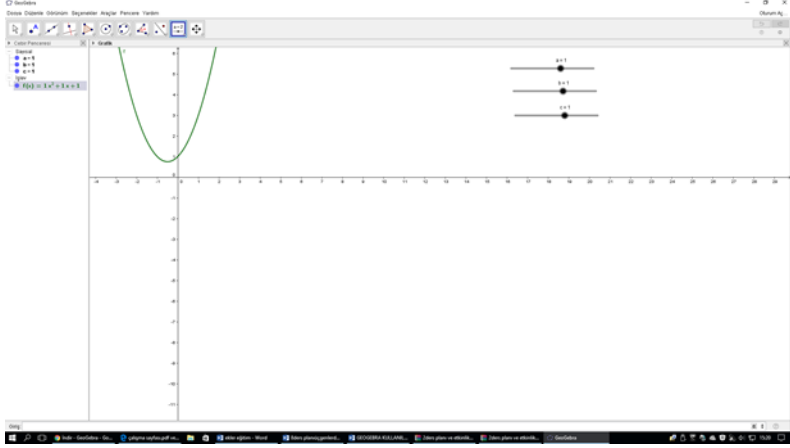
Kaynaklar:MEB 10.Sınıflar Matematik Ders Kitabı, Temel Matematik Kavramların Künyesi (Z.ARGÜN, A.ARIKAN,S.BULUT,S.HALICIOĞLU).

ETKİNLİK 1



Adım 2: Sürgülerin çizim alanında görünmesini sağlamak için cebir penceresindeki ilgili değişkenin yanındaki ^o işaretine tıklayınız. Çizim alanında elde ettiğiniz sürgülerin üzerindeki noktaları kaydırarak değişkenleri kontrol edebilirsiniz. Şimdi giriş alanı yardımı ile “ $a*x^2+b*x+c$ ” cebirsel ifadesini giriniz. Bu yolla GeoGebra daha önce belirlediğiniz a, b ve c değişkenlerini katsayı olarak kullanıp $y = ax^2 + bx + c$ denkleminin temsil ettiği eğrileri gezlemleyiniz.





Adım 4: Denklem x -eksenini kestiği noktalar denklem için ne anlama gelmektedir? Bu durumu cebirsel olarak nasıl ifade edebiliriz?

- Eğriler ox - eksenini iki kez kesiğinde a , b ve c katsayıları arasındaki ilişkiyi görmeye çalışınız.
- Eğriler ox - eksenini bir kes kestiğinde a , b ve c katsayıları arasındaki ilişkiyi görmeye çalışınız.
- Eğriler ox eksenin kesmediği durumlarda a , b ve c katsayıları arasındaki ilişkiyi göremeye çalışınız.

Öğretmene not: Burada b^2 sayısı ile ac sayısını arasındaki ilişki kurdurulmaya çalışılmaktadır.

Adım 5: Yukarıdaki şekilde çizim alanında gördüğünüz mavi eğriye a , b , c sürgülerine ve cebir penceresindeki mavi renkli $f(x)$ fonksiyonuna dikkat ediniz. Sürgüleri değiştirdikçe hem denklem hem de eğri dinamik olarak değişecektir.

Bilgi Notu: Burada öğrencilere denklemin kökleri ve bu köklerini bulmada kullanılan diskriminant hatırlatılır.

Genel olarak $ax^2 + bx + c = 0$ biçimindeki ikinci dereceden denklemlerin çözüm kümelerinin nasıl bulunduğu ile ilgili bir hatırlatma yapılarak derse girilir.

- $a \neq 0$ ve $a, b, c \in \mathbb{R}$ ve $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere,

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ ve } x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ olarak bulunur.}$$

$b^2 - 4ac$ ifadesine denklemin diskriminantı denir ve Δ ile gösterilir.

- $\Delta > 0$ ise denklemin x_1 ve x_2 olmak üzere iki kökü vardır.

2) $\Delta = 0$ ise denklemin birbirine eşit iki kökü vardır. Bu kökler $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$ ile bulunur.

3) $\Delta < 0$ ise denklemin reel kökü yoktur.

Adım 7: Bu uygulama sayesinde ikinci dereceden denklemlerin grafiklerini incelemek için kullanabileceğiniz ne gibi ip uçları elde ettiğinizi grupta paylaşınız.



ÖĞRETİM TASARIMI 5

Ders: Matematik

Sınıf: 10. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 30

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 3

Etkinlik Süresi: 30

Öğrenme Alanı: Olasılık ve İstatistik

Alt Öğrenme Alanı: Kombinasyon

Kazanım: n elemanlı bir kümeden r tane elemanın kaç farklı şekilde seçilebileceğini hesaplar.

[R] Kombinasyon kavramının aşağıdaki temel özelliklerini incelenir.

• $C(n,r) = C(n, n-r)$

• $C(n,0) + C(n,1) + \dots + C(n,n) = 2^n$

(n elemanlı bir kümenin alt küme sayının 2^n olduğu çarpma prensini ile hesaplanır.)

Amaç: Bu ders tamamlandığında verilen bir kümenin verilen eleman sayısında kaç tane ait kümeye sahip olabileceğini belirleyebileceksiniz hesaplayabileceksiniz.

Beceriler: Problem çözme, modelleme, ilişkilendirme

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş Yolu, soru-cevap yöntemi, tartışma

Hazır Bulunuşluk Düzeyi: Alt küme, permütasyon

Araç-Gereç: Hazırladığımız etkinlik kağıtları, çivili materyal, kalem, silgi, tahta

Kaynaklar: MEB 10. Sınıf Matematik Ders Kitabı,

Gerekli Olan Önbilgiler:

- n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarını belirleyerek $n, r \in \mathbb{N}$ ve $n \geq r$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r li permütasyon sayısını belirler.

Hatırlatma: Permütasyon: n tane elemandan r tanesinin farklı dizilişlerinin sayısı $P(n,r)$ biçiminde gösterilir ve n in r li permütasyonu diye okunur ($n \geq r$). $P(n,r) = n!/(n-r)!$ Eşitliği ile hesaplanır.

Hatırlatma amacı ile şu örnek sınıf ile beraberce değerlendirilir.

Bir restoranda çalışan aşçı yaptığı yemekleri sergilemek istemektedir. Aşçının elinde 4 çeşit çorba, 6 çeşit etli yemek, 4 çeşit kızartma, 4 çeşit zeytinyağlı, 3 çeşit salata ve 2 çeşit tatlı olmak üzere 25 çeşit yemek bulunmaktadır. Bu yemeklerin aşçı çorbalar başta ve tatlılar sonra olmak üzere kaç farklı şekilde sıralayabileceğini düşünmeye başlar?

Şimdi sizi restorana gelen bir müşteri olarak düşünelim. Aldığımız menüde bu 25 çeşit yemekten sadece 4 ü seçebileceksiniz. Ama yemekler arasında sevmediğiniz 4 çeşit yemek bulunmakta. Şimdi kalan yemekler arasında (sırası önemli değil) kaç farklı menü yapabileceğinizi hiç düşündünüz mü?

- **Yorumlar gözlenir. (eğer zorlanırlarsa ipucu verilir)**
- **Bu sorunun cevabı için biraz daha bekleyip ders sonunda kendilerinin çözebileceğini anlatırız.**

Daha sonra n elemanlı bir kümenin alt küme sayısının 2^n olduğu çarpma prensini ile ispatlanır. Bunun arkasından Etkinlik 1 gerçekleştirilir.

ETKİNLİK 1

ADIM 1: Bir öğrencinin elinde altı kalem olduğunu düşününüz.

ADIM 2: Bu kalemleri 2li, 3lü, 4lü ve 5li permütasyonlarının sayısı nedir?

ADIM 3: Bu altı kalem için 2, 3, 4 ve 5 elemanlı alt küme sayısını bulunuz.

ADIM 4: İkinci ve üçüncü adımda bulduğunuz verileri aşağıdaki tabloda yerine yazınız.

Eleman Sayısı	Permütasyon Sayısı	Altküme Sayısı
2		
3		
4		
5		

ADIM 5: Tabloya bakarak permütasyon sayısı ile alt küme sayısı arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz. Bu ilişkiyi göz önünde bulundurarak bir formül elde ediniz.

ADIM 6: $B = \{a, b, c, d\}$ ve $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ kümeleri için formülünüzün çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.

Bilgi Notu: Ortaya çıkan ilişkiye kombinasyon diyeceğiz.

Kombinasyon: $n, r \in \mathbb{N}$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r elemanlı alt kümelerine n nin

r li kombinasyonu denir ve $\binom{n}{r} = C(n, r) = \frac{P\binom{n}{r}}{r!} = \frac{n!}{r! \cdot (n-r)!}; r \leq n$ şeklinde gösterilir.

ETKİNLİK 2

Bu etkinliğin amacı ise problem durumlarını görsel anlamda çivili materyal üzerinde modelleyerek problem çözmelerini sağlamak ve bu yolla kombinasyon kavramını daha iyi anlamaktır.

ADIM 1: 9 noktadan en az kaç doğru geçer?

ADIM 2: 9 noktadan en çok kaç doğru geçer?

ADIM 3: 9 farklı nokta ile en çok kaç üçgen oluşturulur?

ADIM 4: 9 farklı nokta ile en çok kaç dörtgen oluşturulur?

ADIM 5: 5'i doğrusal, 4'ü çembersel 9 farklı nokta ile en çok kaç doğru oluşturulur?

ADIM 6: 5'i doğrusal, 4'ü çembersel olan 9 farklı nokta ile en çok kaç üçgen oluşturulur?

ADIM 7: Adım 7 den yola çıkarak bu olayları modelleyen cebirsel bağıntılar doğru, üçgen, dörtgen oluşturmak adına matematik modeli önerebilseydiniz bunlar neler olurdu? Önce grupta tartışınız sonra sınıfla paylaşınız.

- 1) Tabii ki o. Çünkü 9 noktada çakışık olurlarsa herhangi bir doğruyu belirtmezler. Ancak soruda 9 farklı nokta deseydi, hepsinin doğrusal olduğunu farz ederek 1 derdik.
- 2) Böyle sorularda noktaların mümkün olduğunca çok doğru belirtmesi için noktaların herhangi üçünün doğrusal olmadığını düşüneceğiz. Bu da $C(9,2) = 36$ dır.
- 3) En çok üçgen için yine herhangi üçünün doğrusal olmadığını yani çembersel olduğunu düşüneceğiz. Çembersel noktaların herhangi 3 ü her zaman bir üçgen belirtir. $C(9,3) = 84$
- 4) Yine çembersel düşüneceğiz o halde $C(9,4) = 126$ dır.
- 5) Tüm noktaların dağınık olduğunu düşünelim. O halde $C(9,2) = 36$ olurdu. Doğrusal olan 5 nokta da dağınık olsaydı $C(5,2) = 10$ tane doğru oluştururdu ama 1 tane oluşuyor. O halde 9 nokta kayboluyor. $36-9= 27$

ÖĞRETİM TASARIMI 6

Ders Adı:Matematik

Sınıf: 11. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 24

Sınıf Seviyesi:Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 1 veya 2 kişi

Etkinlik Süresi: 90 dakika

Öğrenme Alanı: Sayılar ve Cebir

Alt Öğrenme Alan: Modüler Aritmetik

Kazanım: Modüler aritmetikle ilgili özellikleri gösterir ve bunları kullanarak uygulamalar yapar.

$m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m} \Rightarrow m \mid (a - b)$ dir.

$m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b, x \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m}$ ise $ax \equiv bx \pmod{m}$ ve $a + x \equiv b + x \pmod{m}$ dir.

$m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m}$ ve $c \equiv d \pmod{m}$ ise $a + c \equiv b + d \pmod{m}$ ve $a.c \equiv b.d \pmod{m}$ dir.

Amaç: Bu ders tamamlandığında modüler aritmetikteki işlemlerin özelliklerini anlayabilecek ve kullanabileceksiniz.

Beceriler: Akıl yürütme, ilişkilendirme

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş Yolu, Tartışma, Soru-cevap

Hazır Bulunuşluk Düzeyi:

- Bölme ve bölünebilme kuralları
- Saat bilgisi

Araç Ve Gereçler: Ders kitabı, kağıt, kalem, silgi, hesap makinesi, analog saat

Kaynaklar: 9. Sınıf MEB Ders Kitabı, TTKB Matematik Öğretim Programı, İnternet, 9. Sınıf Dikey Yayınları Matematik Kitabı, Yardımcı Kitap

Dersin baş kısmında hatırlatma amacı ile aşağıdaki durum sınıfça değerlendirilir.Öğrencilere şu soru yöneltilir: Saat 05:00 iken 6 saat sonra saat kaç olur? Öğrenciler doğrucevap olan 11:00 pm cevabını hızlı bir şekilde vereceklerdir. Daha sonra onlara ‘Saat 17:00den itibaren 14 saat sonra saat kaç olur?, Zamanı tam olarak nasıl belirlersiniz?’ diyesorunuz. Öğrenciler cevap olarak gece yarısına kadar 7 saat olduğunu ve

gece yarısından sonra da 7 saat saydıklarında 07:00 bulduklarını söyleyeceklerdir. Öğrencilerinize bu son durumu daha genel bir şekilde ifade edebilecekleri genel bir yapı oluşturmaları yönünde destekleyiniz. Öğrenciler burada 00:00 ya da 12:00 şeklinde bir belirleyici nokt kullanmışlardır. (Şu anki zamana eklenmek istenen zamanı ekleyerek 12 ye bölüp kalan zamanı almışlardır aslında)

Dersin bu kısmında demonstrasyon desteği sağlamak amacı ile sınıfta analog bir saat de kullanılacaktır. Derste bu sıçrama gerçekleştirildikten sonra öğrencileri ikili gruplar haline getirerek onlardan mod 12 ye göre bir toplama tablosu hazırlamaları istenecektir.

ETKİNLİK 1

Bu etkinliğin amacı (analog saatlerin görselleştirilmesinden faydalanarak) mod 12 ye göre toplama ve çarpma tablosu hazırlatmaktır.

ADIM 1: Saatlerinizi kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurmaya çalışınız.

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												

ADIM 2: Şimdi de çarpma işleminin nasıl gerçekleştiğini incelemek için aşağıdaki tabloyu doldurmaya çalışınız.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												

Daha sonra ' $m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b, x \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m}$ ise $ax \equiv bx \pmod{m}$ ve $a+x \equiv b+x \pmod{m}$ dir. $m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m}$ ve $c \equiv d \pmod{m}$ ise $a+c \equiv b+d \pmod{m}$ ve $a.c \equiv b.d \pmod{m}$ dir.' İfadeleri için aşağıdaki etkinlik gerçekleştirilir.

ETKİNLİK 2

Adım 1: Aşağıdaki tabloyu 7 modülüne göre doldurunuz.

a	b	$a \equiv b(\text{mod } m)$	x	a+x	b+x	$K \equiv a+x(\text{mod } m)$	$L \equiv b+x(\text{mod } m)$
12	5	$12 \equiv 5(\text{mod } 7)$	2	14	7	$0 \equiv 14(\text{mod } 7)$	$0 \equiv 7(\text{mod } 7)$
43	1	$43 \equiv 1(\text{mod } 7)$	-2	41	-1	$6 \equiv 41(\text{mod } 7)$	$6 \equiv -1(\text{mod } 7)$
9	-5	$9 \equiv -5(\text{mod } 7)$	3	12	-2	$5 \equiv 12(\text{mod } 7)$	$5 \equiv -2(\text{mod } 7)$
55	6		5				
63	0		-4				
123	4		8				
2	156		11				
81	-10		-17				
8146	5		23				

Yukarıdaki tablonun son iki sütununu karşılaştırınız. K ile L arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Varsa nu ilişkiyi açıklayarak yazınız.

.....
.....

Öğretmene not: Modül m ye göre a tamsayısı b tam sayısına denktir. Burada öğrencilerden a ve b tamsayılarına herhangi bir x tamsayısı eklediklerinde modül m ye göre a+x tamsayısının b+x tamsayısına denk olduğunu görmeleri beklenir.

ADIM 2: Aşağıdaki tabloyu 5 modülüne göre doldurunuz.

a	b	$a \equiv b(\text{mod } m)$	x	a.x	b.x	$K \equiv a.x(\text{mod } m)$	$L \equiv b.x(\text{mod } m)$
17	2	$17 \equiv 2(\text{mod } 5)$	2	34	4	$4 \equiv 34(\text{mod } 5)$	$4 \equiv 4(\text{mod } 5)$
27	-8	$27 \equiv -8(\text{mod } 5)$	1	27	-8	$2 \equiv 27(\text{mod } 5)$	$5 \equiv -8(\text{mod } 5)$
75	5	$75 \equiv 5(\text{mod } 5)$	3	225	15	$0 \equiv 225(\text{mod } 5)$	$0 \equiv 15(\text{mod } 5)$
2	107		-5				
83	18		-2				
1235	0		6				
138	-3		18				
98	3		-27				
8146	1		13				

Yukarıdaki tablonun son iki sütununu karşılaştırınız. K ile L arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Varsa bu ilişkiyi açıklayarak yazınız.

.....

Öğretmene not: Modül m ye göre a tamsayısı b tamsayısına denktir. Burada öğrencilerden a ve b tamsayılarının herhangi bir x tamsayısı ile çarpıldığında modül m ye göre a.x tamsayısının b.x tamsayısına denk olduğunu görmeleri beklenir.

Modüler Aritmetik materyali paylaşılır.

ADIM 4: Aşağıdaki tabloyu 11 modülüne göre doldurunuz.

a	b	$a \equiv b(\text{mod } m)$	c	d	$c \equiv d(\text{mod } m)$	a.c	b.d	$K \equiv a.c(\text{mod } m)$	$L \equiv b.d(\text{mod } m)$
15	4	$15 \equiv 4(\text{mod } 11)$	7	18	$7 \equiv 18(\text{mod } 11)$	105	72	$6 \equiv 105(\text{mod } 11)$	$6 \equiv 72(\text{mod } 11)$
6	28	$6 \equiv 28(\text{mod } 11)$	33	0	$33 \equiv 0(\text{mod } 11)$	198	0	$0 \equiv 198(\text{mod } 11)$	$0 \equiv 0(\text{mod } 11)$
13	-9	$13 \equiv -9(\text{mod } 11)$	20	9	$20 \equiv 9(\text{mod } 11)$	260	-	$7 \equiv 260(\text{mod } 11)$	$7 \equiv -81(\text{mod } 11)$
							81		
58	57		30	-3					
66	3		14	3					
78	0		5	104					
4	158		60	5					
27	-6		54	10					
26	1		47	3					

Yukarıdaki tablonun son iki sütununu karşılaştırınız. K ile L arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Varsa bu ilişkiyi açıklayarak yazınız.

.....

Öğretmene not: Modül m ye göre a tamsayısı b tamsayısına, c tamsayısı da d tamsayısına denktir. Burada öğrencilerden m modülüne göre a.c tamsayısının b.d tamsayısına denk olduğunu görmeleri beklenir.

Son olarak değerlendirme amacıyla öğrencilerden aşağıdaki tanılayıcı dallandırılmış ağacı dolmaları beklenir.

ÖĞRETİM TASARIMI 7

Ders: Matematik

Sınıf: 11. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 24 kişi

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı:3-4 kişilik

Etkinlik Süresi: 60 dk

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Ölçme

Kazanım: Bir nesnenin belli bir oranda büyütülmüş ya da küçültülmüş bir çizimini kullanarak bir mesafe, bir nesnenin çevre uzunluğu, alanı veya hacmi hakkında çıkarımlarda bulunur.

- ✓ Bir harita üzerinde cetvelle ölçümler yaptırılarak harita ölçeği yardımıyla gerçek uzunluklar yaklaşık olarak bulunur.
- ✓ Bir nesnenin belli bir oranda büyütülmüş veya küçültülmüş çizimleri kareli kağıt üzerine çizdirilir. Örneğin öğrencilerden yaşadıkları evin bir planını kareli kağıda çizmeleri istenebilir.
- ✓ Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

Amaç:Bu dersin sonunda belirli nesnelere belli oranda büyütülmüş ya da küçültülmüş modellerini kullanarak uzunluk, alan ve hacim ölçülerinin nasıl değişeceği ile ilgili bağıntıları farkedebilirsiniz ve bu bağıntıları günlük hayatta uygulayabileceksiniz.

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş yoluyla öğrenme, Tartışma, Fikir üretme

Hazır Bulunuşluk: Benzerlik, Alan hesaplama, Uzaklık hesaplama

Araç Gereçler: Milimetrik kağıt, kalem, cetvel, silgi

Kaynaklar: MEB 10. Sınıf Geometri Kitabı, Talim Terbiye Kurulu Öğretim Programları, Homotety(Kin Y. Li), Petersen J. (Geometri problemleri için Metodlar ve Teoriler)

ETKİNLİK 1

- Bir milimetrik kağıda odamızın her bir kenar uzunluğunu $1\text{mm}=1\text{m}$ olacak şekilde çizelim.
- Ölçeklendirdiğimiz şeklin alanını hesaplayalım.
- Son olarak bulduğumuz iki alanı kıyaslayalım.



ETKİNLİK 2

- Ankara ve Sakarya arası mesafe 314 km. dir.
- Google Haritalar uygulamasını açarak bu mesafenin harita üzerinde ne kadar olduğunu cetvel yardımı ile hesaplayınız.
- Acaba ne kadarlık bir ölçeklendirme kullanılmıştır?



ÖĞRETİM TASARIMI 8

Ders: Matematik

Sınıf: 12

Sınıf Mevcudu: 40 kişi

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 2 yada 3

Etkinlik Süresi: 90 dakika

Öğrenme Alanı: Sayılar ve Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Türev

Kazanımlar: Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti, soldan limiti ve sağdan kavramlarını tablo ve grafik kullanarak örneklerle açıklar.

- ✓ Limit kavramı bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasından yola çıkılarak açıklanır.

Amaç: Bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasının ne anlama geldiğini bir fonksiyonun bir noktadaki soldan limiti, sağdan limitini ve limitini örneklerle anlayacak ve açıklayabileceksiniz.

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş yoluyla ve sunuş yoluyla öğretim, tartışma.

Hazır Bulunuşluk:

1. Temel matematik konularını bilir.
2. Fonksiyon ve fonksiyon grafiklerini bilir.

Araç-Gereç: Kalem, kağıt, hesap makinesi, GeoGebra, Çalışma kağıtları, tahta, silgi.

Kaynaklar: MEB Klavuz Kitabı, Çalışma Kağıtları, WEB

Düzensiz geometrik şekillerin alanlarını veya hacimlerini hesaplamak istiyorsunuz. Ya da kıvrılarak akan bir nehrin boyunu hesaplamamız gerekiyor. Ne yapabiliriz? Arşimed bir çemberin çevresini ve alanını hesaplama çalışmaları sırasında çemberin içine köşeleri çemberin sınırı üzerinde olacak şekilde çokgenler çizmiş ve çokgenlerin kenar sayısı arttıkça bu çokgenin alanı ve çevresinin yavaş yavaş azalarak arttığını fark etmiş; Bu duruma biraz daha cebirsel yaklaşım getirelim; Bu çokgenlerin kenar sayısına bağlı olarak alanını ve çevresini veren birer fonksiyon yazarsak (burada kenar sayısı fonksiyonlardaki meşhur x değişkeni, alan ya da çevre de y değeri olacak ☺) x değişkenine giderek artan

değerler verdiğimizde y 'nin davranışını inceleme işi, x sonsuza giderken $y=f(x)$ 'in limitini aramak anlamına gelmektedir. Burada işin matematiksel incelemesine fazla girmeden belirteyim ki bu limit değeri de seçilen fonksiyona bağlı olarak çemberin alanını ve çevresini vermektedir.(hatta yarıçapı özel olarak 1 alırsanız alanı veren fonksiyonun limiti size meşhur π sayısını verir.)

Daha genel olarak adı geçen niteliğin ölçüsünün miktarını tam hesaplamamanın mümkün olmadığı durumlarda yaklaşık olarak hesaplamamanın gerekliliği insanlık tarihi kadar eskidir.



ETKİNLİK

1.ADİM: 10 birim uzunlukta bir kağıt alalım.(Elimizdeki kağıdı 10 birim uzunlukta olduğunu varsayabiliriz.)

2.ADİM: Kağıdı ikiye katlayın. Katlı kısmın orta noktasına A olarak isimlendirin.

3.ADİM: A noktası 5 sayısı olarak seçilmiş olsun. Bu noktayı tespit ettikten sonra kağıdın uç noktalarını 0 ve 10 sayısı olarak belirleyiniz. Bu noktaları sırasıyla B ve C olarak isimlendirin.



4.ADİM: Benzer şekilde AC doğru parçasının orta noktasını bulunuz ve bulduğunuz noktayı a olarak isimlendiriniz. Aynı şekilde Aa doğru parçasının orta noktasını bulunuz ve bu noktayı b olarak isimlendiriniz. Bu işlemi tekrarlayın ve her bir noktanın koordinatlarını dikkate alarak aşağıdaki tabloyu doldurun.

Nokta İsmi	Karşılık Koordinat	Gelen
C	10	
a		
b		
c		
d		
e		
f		
g		

5.ADİM: Aynı işlemi BA doğru parçası içinde yapınız BA doğru parçası olan kağıdı ikiye katlayarak orta noktasını bulunuz ve a^* olarak isimlendiriniz. Aynı şekilde Aa^* doğru parçasının orta noktasını bulunuz ve b^* olarak isimlendiriniz. Bu işlemleri tekrarlayınız ve her bir noktanın koordinatlarını dikkate alarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Nokta İsmi	Karşılık Koordinat	Gelen
B	0	
a^*		
b^*		
c^*		
d^*		
e^*		
f^*		
g^*		

Temsil ettiği sayılar hangi sayıya yaklaşıyorlar?

7.ADİM: Şimdi aynı uygulamaya benzer bir şekilde yine bir doğru parçası seçiniz ve doğru parçasının orta noktasını -10 olarak seçip K olarak isimlendiriniz. Doğru parçasının uç noktalarını, seçtiğiniz sayıya eşit uzaklıkta bulunan iki sayı olarak işaretleyip , isimlendiriniz ve Adım-4 ve Adım-5 de uygulananları aynen uygulayınız. Yukarıdakine benzer uygun tablolarınızı oluşturup Adım-6 da sorulan soruları, aynı şekilde bu tablolar için cevaplayınız.

8.ADİM: Sınıfta, aşağıdaki kurallara uyararak bir sayıya yaklaşma oyunu oynanmaktadır. 10/3 sayısı seçilir. Her bir öğrenci sırasıyla seçilen sayıya en yakın sayıyı yazınız ve grubunuzla en yakın sayıyı seçiniz.

9.ADİM: Her adımda 10/3 sayısına daha yakın gösterimi ondalık olan sayılar üretiniz ve sınıfla paylaşınız.(GeoGebra programı kullansınlar.)

10.ADİM: Bu ne anlama gelmektedir? Grubunuzla tartışınız ve düşüncelerinizi sınıfla paylaşınız. Bu adımlar göz önüne alındığında bir sayıya yaklaşmanın (sağdan,soldan,her iki taraftan) yaklaşma ne anlama gelmektedir?

Bilgi Notu: x bir bağımsız değişken, a sabit olmak üzere x ve a gerçel sayılarını düşünelim. Eğer x değişkeni , a dan farklı ve a sayısına istenildiği kadar yakın değerler

alıyorsa, diğeri bir deyişle x ile a arasındaki fark x değıştiginde istenildiğı kadar küçük bir sayıdan daha küçük kalıyorsa x değışkeni a sayısına yaklaşıyor denir ve sembolik olarak $x \rightarrow$ biçiminde gösterilir.

Öğrencilere fonksiyonların bir nokta civarındaki davranışlarını incelerken x bağımsız değışkeni belirli bir sayıya yaklaşıırken y bağımlı değışkenin bir sayıya yaklaşıp yaklaşımadığını, yaklaşıyorsa hangi sayıya yaklaştığı sorusunu açıklamak için limit kavramının üretildiğı tartışılır. Ardından aşağıdaki adımlara geçilir.

11.ADIM: $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)=3x+1$ fonksiyonunu göz önüne alalım. Tabloda verilen bütün değıerler için bu fonksiyon altındaki görüntülerini bulunuz. Bu görüntüler nereye yaklaşımaktadır? (GeoGebra programından faydalanabilir.)

x	2.25	2.5	2.75	2.99	3.1	3.25	3.5	3.75
$f(x)$								

12.ADIM: $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x)=x^2-3$ fonksiyonunu göz önüne alalım. Tabloda verilen bütün değıerler için bu fonksiyon altındaki görüntülerini bulunuz. Bu görüntüler nereye yaklaşımaktadır? (Geogebra Programından faydalanabilir.)

x	-1,75	-1,5	-1,25	1,75	1,5	1,25
$g(x)$						

13.ADIM: $g:$

$\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ iken $g(x)=x^3+3$ fonksiyonunu GeoGebra Programı'nda çiziniz.

x	2.25	2.5	2.75	2.99	3.1	3.25	3.5	3.75
$g(x)$								

14.ADIM: $t(x)=x-3/x+2$ yi fonksiyonunu GeoGebra Programı'nda çiziniz.

x	2.25	2.5	2.75	2.99	3.1	3.25	3.5	3.75
$t(x)$								

15.ADIM: $h:R \rightarrow R$

$$h(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x < -1 \\ 1, & -1 < x < 2 \\ -x + 3, & x \geq 2 \end{cases} \quad \text{parçalı fonksiyonu için,}$$

x	1,9	1,95	1,99999	2,001	2,005	2,01	2,05
h(x)	1	1	1	0,999	0,995	0,99	0,95

Bilgi Notu: x , bir a sayısına soldan (artarak) yaklaşırken $f(x)$ bir L sayısına yaklaşıyorsa bu L sayısına $f(x)$ in soldan limiti denir ve $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$

x , bir a sayısına sağdan (azalarak) yaklaşırken $f(x)$ bir L sayısına yaklaşıyorsa bu L sayısına $f(x)$ in sağdan limiti denir ve $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$ yazılır.

$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$ ise $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ dir denir ve $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ ise limit yoktur denir.

Çalışma Kağıda

Aşağıdaki soruları cevaplayınız ve verdiğiniz kararın gerekçelerini paylaşınız.

1) $f: R \rightarrow R$ iken $f(x) = 2x - 1$ fonksiyonu için,

$x = 3$ iken $f(x) = ?$

$$\begin{aligned} x \rightarrow 3^- \Rightarrow f(x) = ? & \quad \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = ? \\ x \rightarrow 3^+ \Rightarrow f(x) = ? & \quad \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = ? \end{aligned} \quad \text{ise}$$

2) $f: R / \{2\} \rightarrow R$ t: $R \rightarrow R$ iken $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2}$ ve $t(x) = x$ fonksiyonları olsun. f

fonksiyonu için;

$$\begin{aligned} x \rightarrow 2^- \Rightarrow f(x) = ? & \quad \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = ? \\ x \rightarrow 2^+ \Rightarrow f(x) = ? & \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = ? \end{aligned} \quad \text{ise}$$

t fonksiyonu için;

$$\begin{array}{l} x \rightarrow 4^- \Rightarrow f(x) = ? \\ x \rightarrow 4^+ \Rightarrow f(x) = ? \end{array} \quad \text{ise} \quad \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = ? \\ \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = ? \end{array}$$



ÖĞRETİM TASARIMI 9

Ders: Matematik

Sınıf:12

Sınıf Mevcudu:40

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 2

Etkinlik Süresi: 20+30+30+30 dakika

Öğrenme Alanı: Temel Matematik

Alt Öğrenme Alanı: Türev

Kazanım:

ID.12.1.2.1. Fizik ve geometri modellerinden yararlanarak değişim oranı kavramını açıklar.

- ✓ Anlık değişim oranı kavramı açıklanarak, anlık değişim oranına türev denildiği belirtilir.
- ✓ Verilen bir fonksiyonun bir noktadaki türev değeri ile o noktadaki teğetin eğimi arasındaki ilişki incelenir.

Amaç: Bu derste matematikte temel kavramlardan yararlanarak türev kavramını fizik ve geometri modelleri yardımıyla zihninizde yapılandıracaksınız.

Beceriler: Sorgulama, akıl yürütme, işlem becerisi

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş Yolu, Soru-Cevap Yöntemi, Tartışma, Düz Anlatım.

Hazır Bulunuşluk Düzeyi: Öğrenciler bu dersteeki etkinlikleri tamamlayabilmeleri için bir fonksiyonun bir noktadaki limitini ve bir doğrunun eğimini hesaplayabilir, grafik çizebilir ve okuyabilir, hız kavramını açıklayabilir ve bir hareketlinin bir zaman diliminde almış olduğu yoldaki hızını hesaplayabilir olması gerekmektedir.

Araç-Gereç: İnternet destekli bilgisayar, GeoGebra, Kalem, Kağıt

Kaynaklar: Webquest, İnternet, MEB Klavuz Kitabı

ETKİNLİK 1

Adım 1: Uzmanlar roketin yörüngesi ile ilgili olarak tüm bilgilere sahip olmak istiyorlar. Ancak bir soruda takılıyorlar. O da şöyle: ‘Roket t saniye sonra t^2 de yer alıyor. Diyelim ki roketin hızölçer cihazında teknik bir problem oluştu ve o andaki hızı gösteremiyor. Bu durumda hesaplamayı kendileri yapmak durumunda kalacaklar. Ancak diyelim ki 5sn. deki hızı nasıl bulabiliriz?’. Bu konu üzerinde tartışınız.

Adım 2: Bu durumu Geogebra Programı yardımıyla bir grafik çizerek açıklamaya çalışınız.

BİLGİ NOTU: Bir hareketlinin zamana bağlı hareket denklemi, yani hareketlinin t. Saniyedeki aldığı toplam yol şu bağıntı ile veriliyor $V(t)=2t^3+t$
(Örnek: Hareketlinin 2.saniyede aldığı toplam yol $V(2)=2.2^3+2=18$)
t: zaman, V(t): t anında almış olduğu yol,

$V_{ort}:[t_2,t_1]$ zaman aralığındaki ortalama hızı $V_{ort} = \frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\text{Alınan Toplam Yol}}{\text{Geçen Süre}}$

(Örnek: Hareketlinin 2.saniye ile 3.saniye arasındaki ortalama hızı

$$V_{ort} = \frac{v(3) - v(2)}{3 - 2} = 39)$$

Adım 3: Aşağıda verilen zaman dilimlerindeki ortalama hızları hesaplayınız ve sınıfla paylaşınız.

- 3 ve 5 snler arasındaki
- 4 ve 5 snler arasındaki
- 5,5 ve 5 snler arasındaki
- 5,1 ve 5 snler arasındaki

Bu işlemleri geogebra'yı kullanarak yineleyiniz.

Adım 4: Çok küçük ama 0 dan büyük bir h sayısı alarak 5 ile 5+h snler arasındaki ortalama hızı hesaplayınız ve sınıfla paylaşınız?

Adım 5: Göz önüne aldığınız h değerine bağlı bu formülü en başta hesapladığınız değerlere göre sağlamasını yapınız.

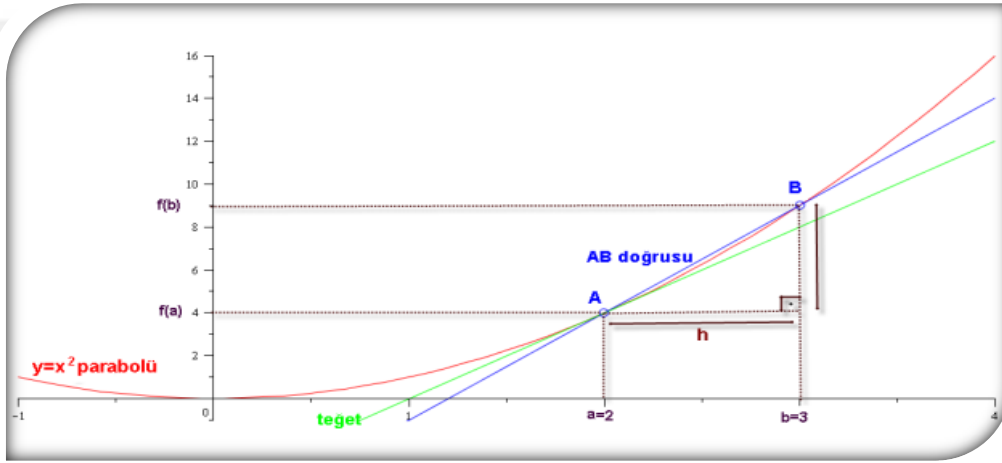
BİLGİ NOTU: Öğrencilere; h değerini 0 a yaklaştırdıkça sonucumuzda 10 a yaklaşıyor denilebilir veya daha sembolik olarak mıdır?

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{V(5+h) - V(a)}{h} \text{ şeklinde ifade edilir.}$$

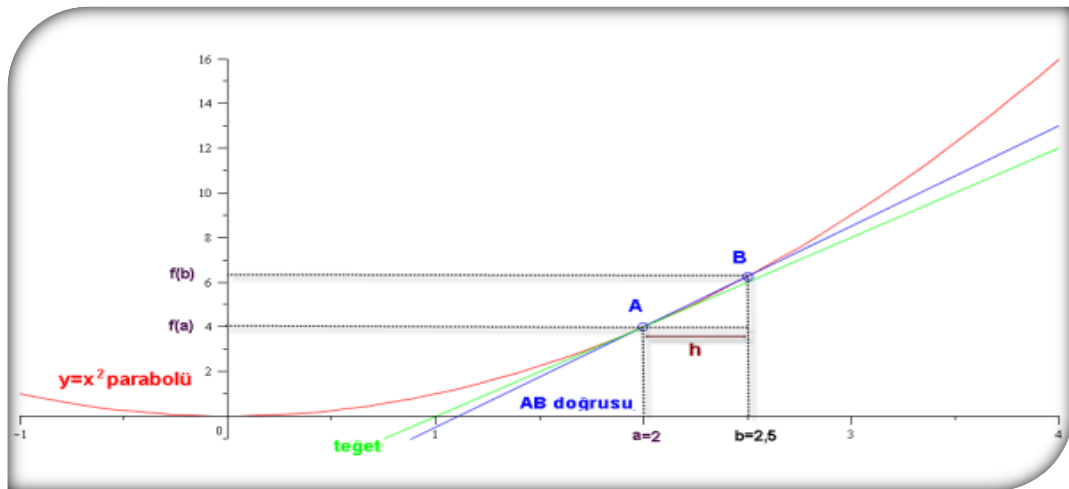
ETKİNLİK II

Amacımız $y=x^2$ fonksiyonunu inceleyerek, bu fonksiyonun $(2,4)$ noktasında grafiğine teğet olabilecek en uygun doğrunun eğimini belirlemektir.

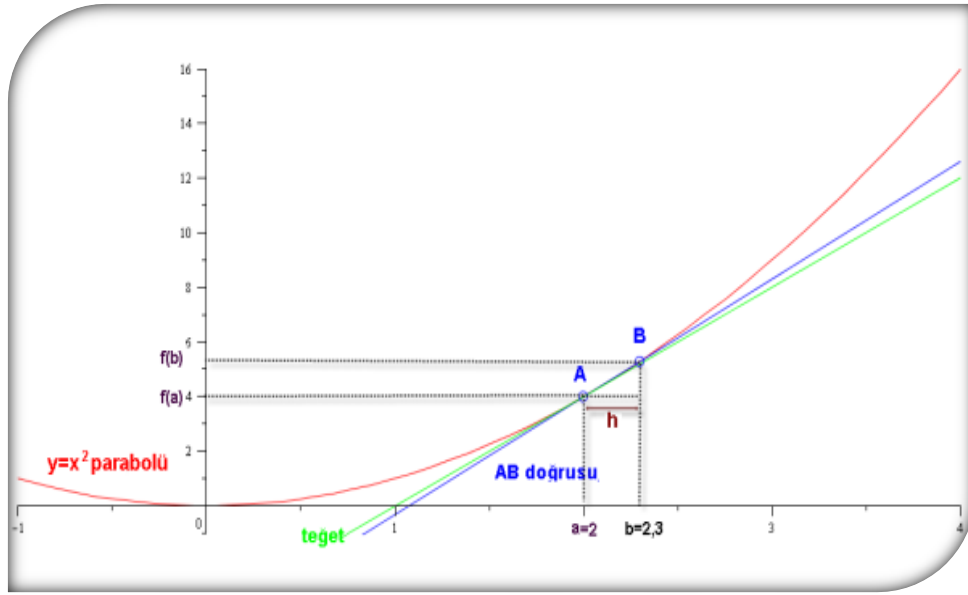
Adım 1: Bunun için grafiklerdeki hareketli B noktası ile sabit A noktasından geçen doğruların eğimlerini hesaplayacaksınız. Önce hareketli B noktasını A noktasına sağdan yaklaştırarak eğimleri hesaplayarak Tablo 1 i doldurunuz.



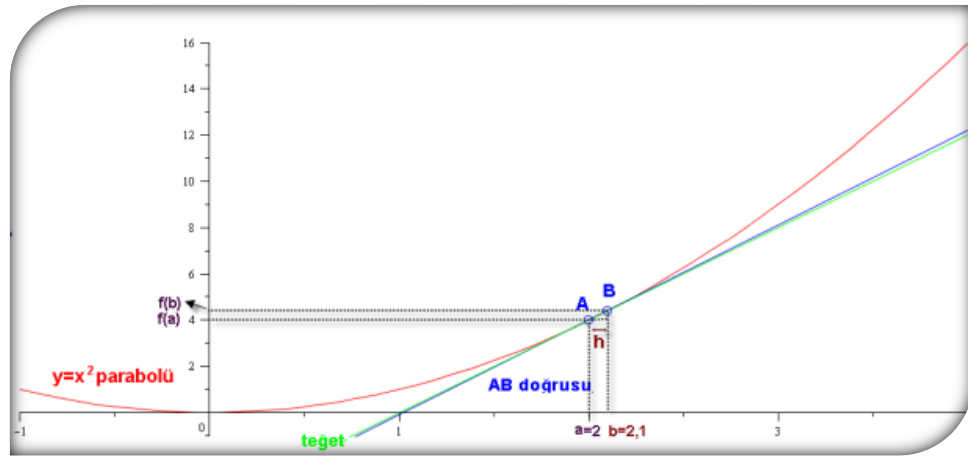
Grafik-1



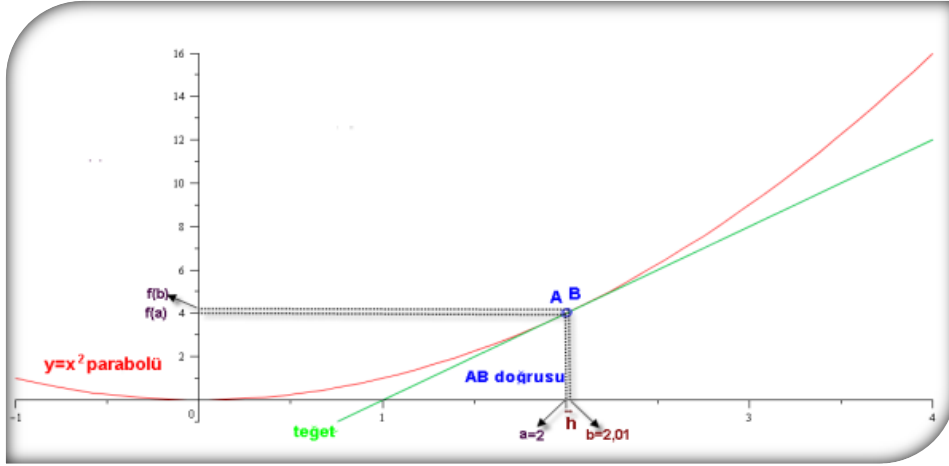
Grafik-2



Grafik-3



Grafik-4



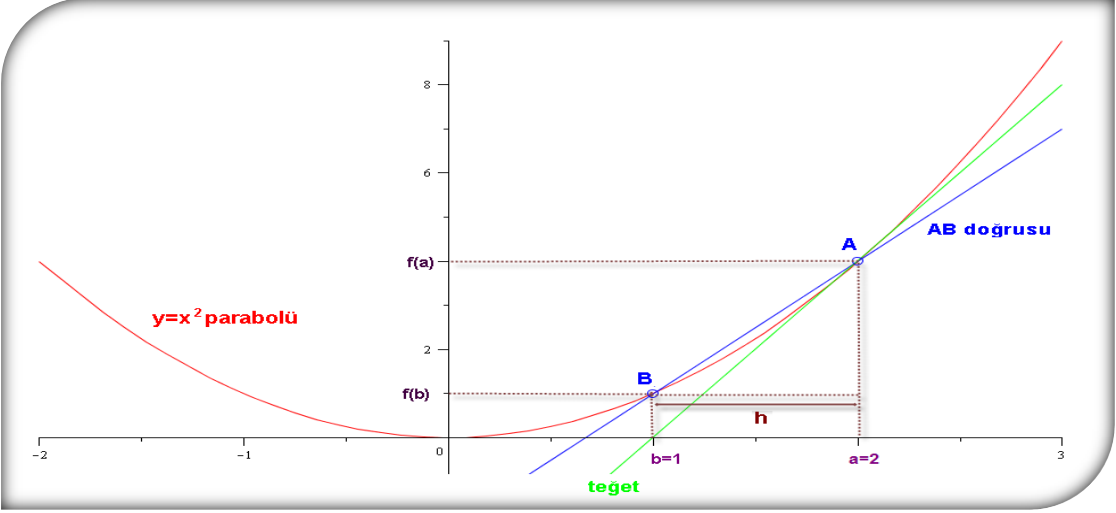
Grafik-5

Not: Aşağıda tabloda h değeri için; $h=b-a$, $A(a,f(a))$; $B(b,f(b))$

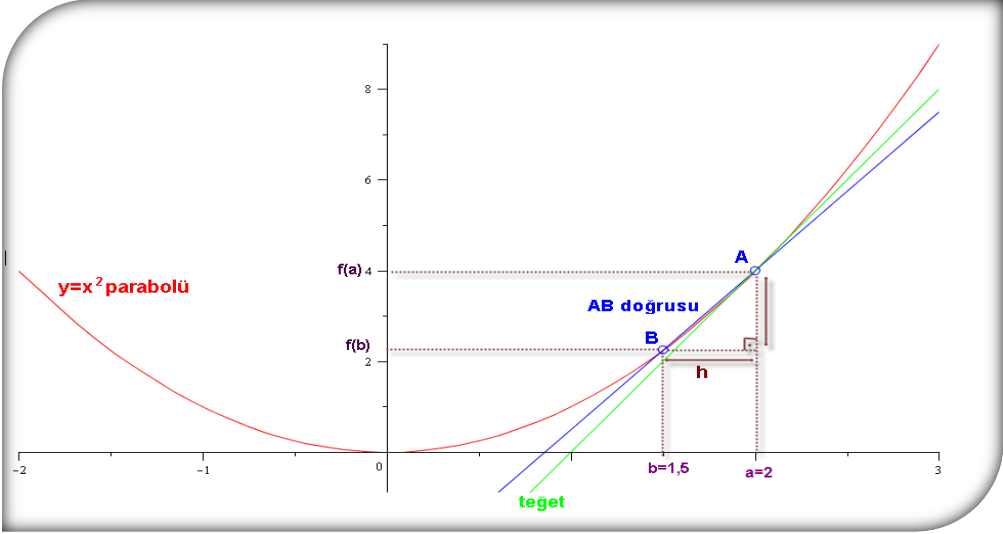
Grafik	A noktasının koordinatları	B noktasının koordinatları	AB doğrusunun Eğimi	h	h değeri hangi değere yaklaşıyor?	AB doğrusunun "h" ve "a" ya bağlı eğimi
1	$(2, f(2))$	$(3, f(3))$	$\frac{f(3) - f(2)}{3 - 2}$			$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
2	$(2, f(2))$					$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
3	$(2, f(2))$					$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
4	$(2, f(2))$					$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
5	$(2, f(2))$					$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$

Tablo 1

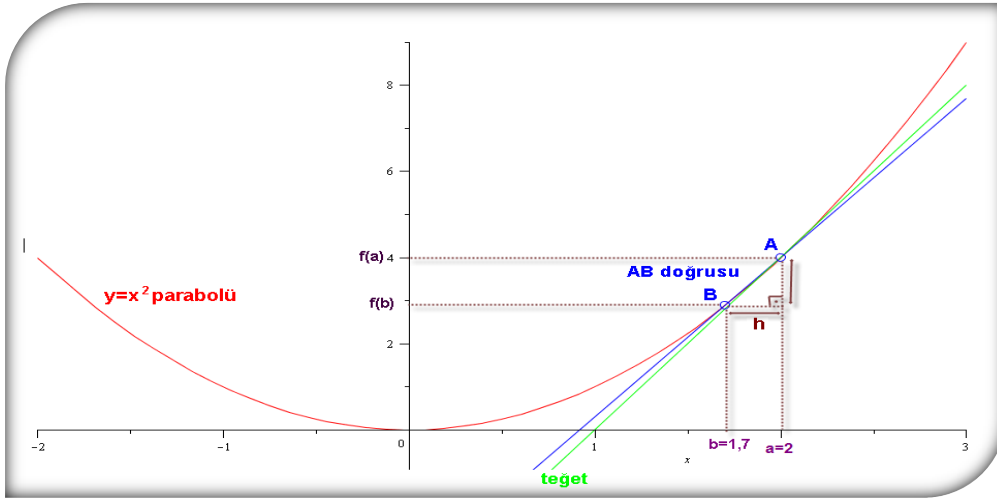
Adım 2: Şimdi de B noktasını A noktasının solundan yaklaştırarak hesaplarınızı yapınız ve elde ettiğiniz sayıları Tablo 2 ye giriniz.



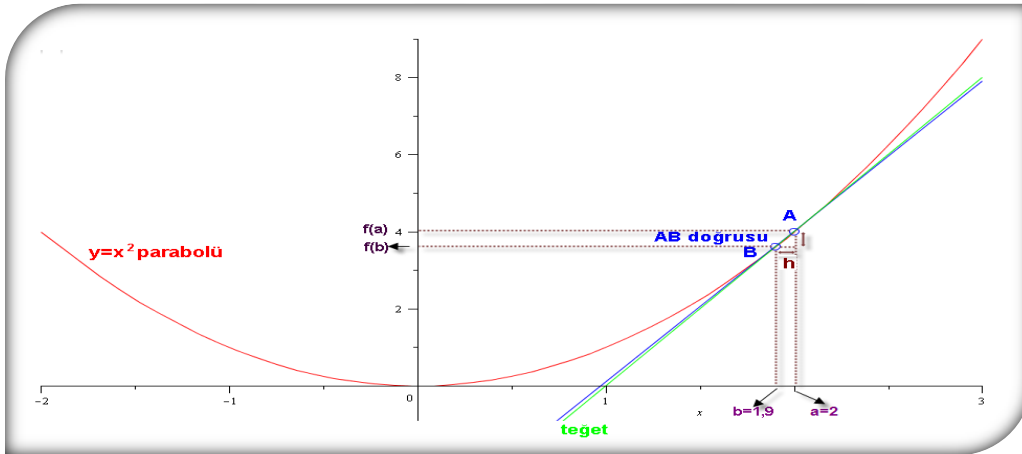
Grafik-6



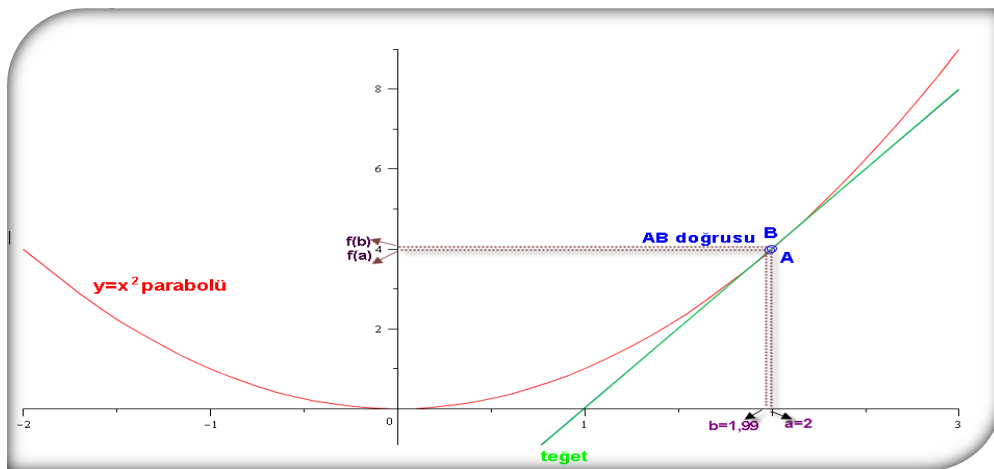
Grafik-7



Grafik-8



Grafik-9



Grafik-10

Grafik	A noktasının koordinatları	B noktasının koordinatları	AB doğrusunun Eğimi	h değeri hangi değere yaklaşıyor?	AB doğrusunun "h" ve "a" ya bağlı eğimi
6	$(2, f(2))$	$(1, f(1))$	$\frac{f(1) - f(2)}{2 - 3}$		$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
7	$(2, f(2))$				$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
8	$(2, f(2))$				$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
9	$(2, f(2))$				$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$
10	$(2, f(2))$				$\frac{f(2 + h) - f(2)}{h}$

Tablo 2

Adım 3: AB doğrularının her iki taraftan da teğete yaklaştırmaya çalıştık. Şimdi tekrar şu soruları gözden geçirelim.

- AB doğrularının eğimi h değerine bağlı olarak $\frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ ifadesi ile hesaplanıyor. Bu AB doğrularından birinin f nin grafiğine $(a, f(a))$ noktasında teğet olabilecek en uygun doğru olması için h değeri hangi değere yaklaşmalıdır? Gerekçelerinizi sınıfla paylaşınız.

.....

- Sizden f nin f nin grafiğine $(2,4)$ noktasındaki teğetin eğimi istenseydi, Tablo-1 ve Tablo-2'den hangi satırlar teğet olabilecek doğrulardan en uygun olanının eğimine en yakın sonuçları verirdi?

.....

Teğet için en uygun doğrunun eğimi için $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$ değerini kullanabilir miyiz?

Gerekçelerinizi sınıfla paylaşınız.

.....
.....

BİLGİ NOTU: Türev kavramının anlamı değişimler oranının limitidir. Yani bir veya birden çok bağımsız değişkene bağlı değişkenlerin değişimlerini incelemek için üretilmiş ve limit kavramına dayanan matematiğin en temel kavramlarından biridir. Matematiksel tanımı da

Türev: $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $x \rightarrow f(x)$ bir fonksiyon olsun. $c \in [a, b]$ olmak üzere, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ limiti varsa bu limite f 'nin c noktasındaki türevi denir ve $f'(c)$ ile gösterilir.

Adım 4: Sizde ham madde, üretim, gider ve gelir terimlerini içeren ve türevi kullanabileceğiniz bir öykü yazınız ve bu öyküyü türevle modelleyiniz.

ÖĞRETİM TASARIMI 10

Ders: Matematik

Sınıf: 12.sınıf

Sınıf Mevcudu: 24

Sınıf Yapısı: Heterojen

Gruptaki Kişi Sayısı: 2 er kişilik 12 grup

Etkinlik Süresi: 60 dakika

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Belirli İntegral

Kazanım: Bir fonksiyonun grafiği ile x- eksenini arasında kalan sınırlı bölgenin alanını Riemann toplamı yardımıyla tahmin eder.

- ✓ Gerçek/gerçekçi hayat durumlarından hareketle bir fonksiyonun grafiği ile x- eksenini arasında kalan alanın hesaplanmasına ihtiyaç hissettirilir.
- ✓ Bazı basit fonksiyonlar ($f(x) = ax$ gibi) için önce fonksiyonun pozitif olduğu aralıklarda Riemann toplamı yardımıyla alan tahmin edilir, daha sonra fonksiyonun negatif değer aldığı aralıklar için bu yöntem genişletilir.
- ✓ Bir fonksiyonun belirli integrali açıklanır.
- ✓ Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

Amaç: Bu derste kapalı ve sınırlı bir aralık üzerinde tanımlı fonksiyonlar için “Riemann Toplamı” kavramını örneklerle açıklayabilir ve düzgün olmayan düzlemsel eğrilerin uzunlukları ile bölgelerin alanlarını tahmin etmede “Riemann Toplamı” kavramını kullanabilir halde geleceksiniz.

Beceriler: Akıl yürütme, ilişkilendirme, matematiksel modelleme, problem çözme

Öğretme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Buluş yoluyla öğrenme, Soru-Cevap, Tartışma

Hazırbulunuşluk: Sonlu toplamlarla ilgili bazı formülleri bilirler.

Araç Gereçler: Kalem, hesap makinesi, cetvel

Kaynaklar: 12.sınıf ders kitabı, matematik analiz ve analitik geometri kitabı (C.Henry Edwars, David E. Penney), internet

Bilgi Notu:

Parçalanma: $[a,b]$ aralığını $x_0 = a < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < b = x_n$ özelliğini sağlayan x_1, x_2, \dots, x_{n-1} yardımıyla n tane aralığa bölelim. $P = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ Kümesine $[a,b]$ aralığının bir parçalanması (bölüntüsü) denir.

Düzgün Parçalanma: “ $\Delta x_k = x_k - x_{k-1}$ ” aralık boyu olmak üzere; tüm aralık boyları birbirine eşitse bu parçalanmaya düzgün parçalanma denir.

Daha sonra hesap makinelerini çıkarmalarını isteyerek derse başlangıç yaparız.

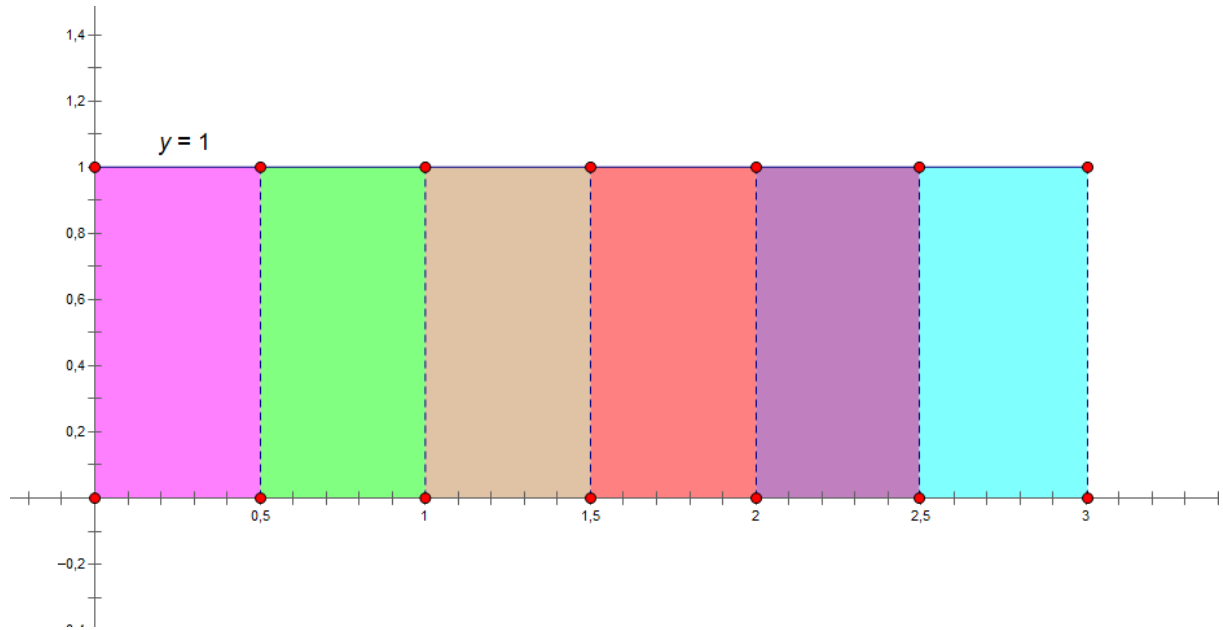
ETKİNLİK 1

Bu etkinlikten amaç kapalı ve sınırlı bir aralıkta tanımlı olan fonksiyonun bu aralıktaki alt ve üst Riemann toplamı kavramını tanıtmak, aşına kılmaktır.

Adım 1

GeoGebra programını kullanarak $f(x) = 1$ ile verilen sabit fonksiyonun, $[0,3]$ aralığında grafiğin altında kalan alanı tabloda verilen parçalanma sayılarını göz önüne alarak bulunuz ve Tablo-1 i doldurunuz.

$f(x) = 1$ ile verilen sabit fonksiyonun, $[0,3]$ aralığında grafiğin altında kalan alanı tabloda verilen parçalanma sayılarını göz önüne alarak bulunuz ve tablo-1 i doldurunuz.



Parçalanma sayısı	Δx_i	Toplam alan hesaplama	Alan değeri
6	$\frac{3}{6}$	$\frac{1}{2} \left[f\left(\frac{1}{2}\right) + f(1) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f(2) + f\left(\frac{5}{2}\right) + f(3) \right]$	3
10	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{10} [1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$	3
50	$\frac{3}{50}$	$\frac{3}{50} [1 + 1 + 1 + \dots + 1]$	3
100	$\frac{3}{100}$	$\frac{3}{100} [1 + 1 + 1 + \dots + 1]$	3
1000	$\frac{3}{1000}$	$\frac{3}{10000} [1 + 1 + 1 + \dots + 1]$	3

Tablo-1

- ✓ 100, 1000, 10000 parçalanmalarını kullanarak alan hesaplarırken nasıl bir yol izlediniz?
 - Burada öğrencilerden beklediğimiz yöntem seri toplamlarını kullanarak hesap yapmaları idi.
- ✓ Dikdörtgen tabanları eşit alınmasaydı hesaplama yaparken nasıl bir yol izlediniz?
 - Burada öğrencilerden beklediğimiz cevap aralıkların taban uzunluklarının toplamının yükseklik değeri ile çarpımı olurdu.
- ✓ Tablo-1 deki veriler ile alanın hangi sayıya yaklaştığını söyleyebilirsiniz?
- Bu adımdaki amacımız, öncelikle öğrencilerin verilen parçalanma sayılarını göz önüne alarak alan değerini hesaplamaları ve tablo-1 i doğru bir şekilde doldurmalarını sağlamaktır. Başlangıç olarak parçalanmaların nasıl yapıldığı hakkında fikir sahibi olmaları daha kolay olacağı için sabit fonksiyon seçtik. Sonuç olarak 100, 1000, 10000 parçalanmalarını niçin seçtiğimiz hakkında yorumlarını alır, verdikleri cevaplara uygun dönütler vererek adım 1 i tamamlarız.

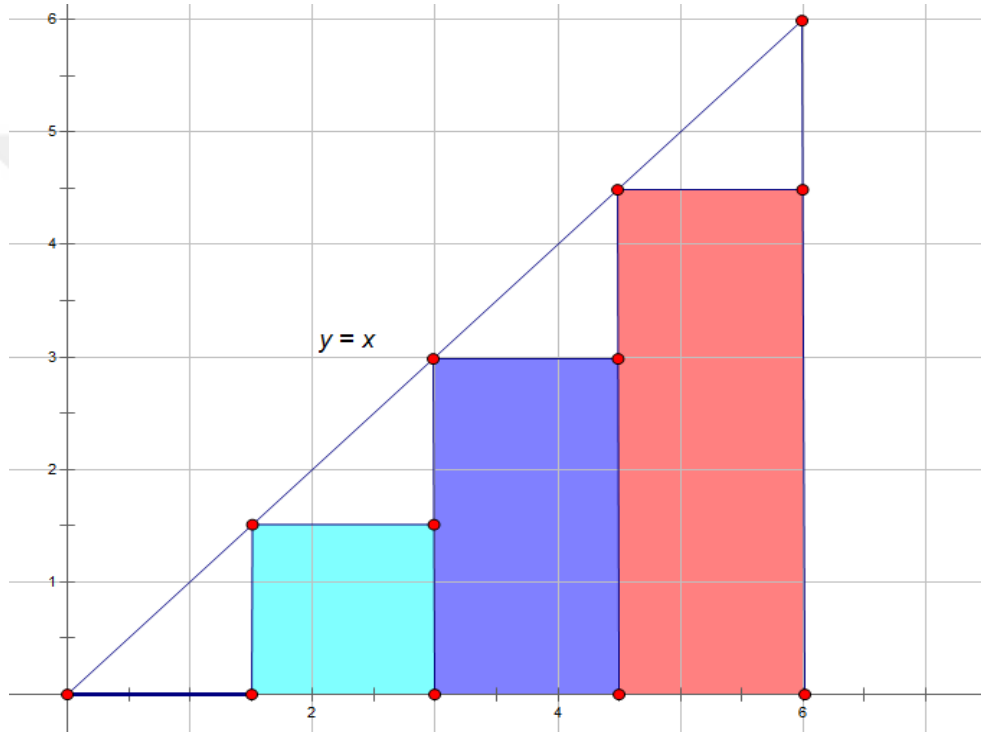
BİLGİ NOTU: Bu adımdaki amacımız, öncelikle öğrencilerin verilen parçalanma sayılarını göz önüne alarak alan değerini hesaplamaları ve Tablo-1 i doğru bir şekilde doldurmalarını sağlamaktır. Başlangıç olarak parçalanmaların nasıl yapıldığı hakkında fikir sahibi olmaları daha kolay olacağı için sabit fonksiyon seçtik. Sonuç olarak 100,1000,10000 parçalanmalarını niçin seçtiğimiz hakkında yorumlarını alır, verdikleri cevaplara uygun dönütler vererek adım 1i tamamlarız.

Adım 2

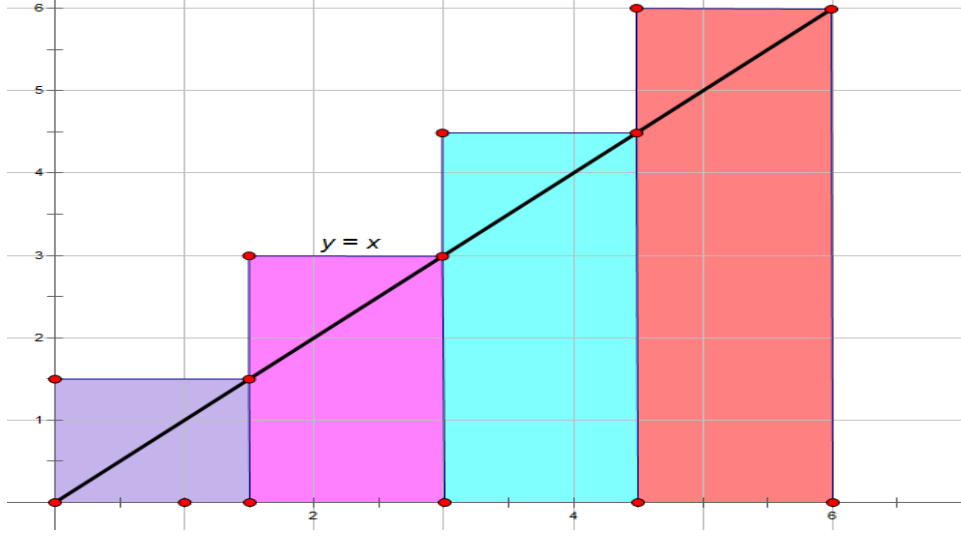
GeoGebra programını kullanarak $f(x) = x$ ile verilen birim fonksiyon için $[0,6]$ aralığında grafiğin altında kalan alanı;

$f(x) = x$ ile verilen birim fonksiyon için $[0,6]$ aralığında grafiğin altında kalan alanı;

- a. Parçalanma ile oluşan alt aralıkların sol uçlarının görüntülerini yükseklik kabul ederek dikdörtgenlerin alanlarını hesaplayınız ve tablo 2 yi doldurunuz.



- b. Parçalanma ile oluşan aralıkların sağ uçlarının görüntülerini yükseklik kabul eden dikdörtgenlerin alanlarını hesaplayınız ve tablo-2 yi doldurunuz.



NOT!

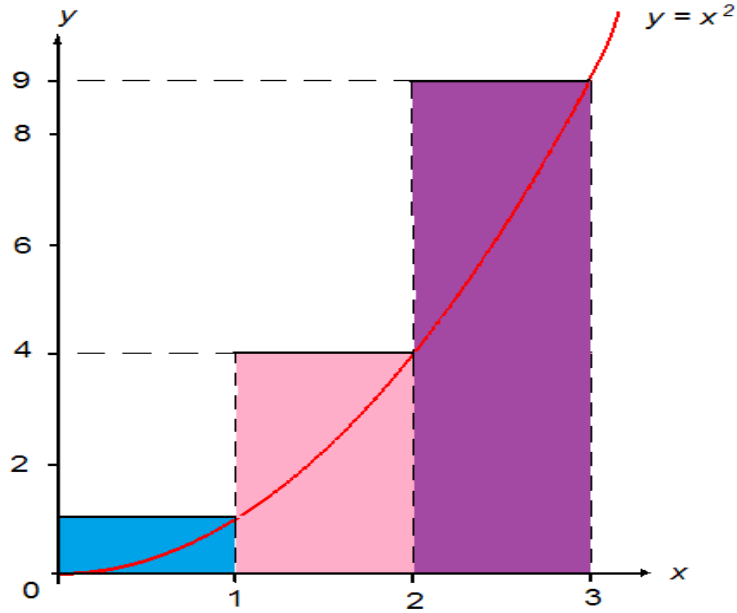
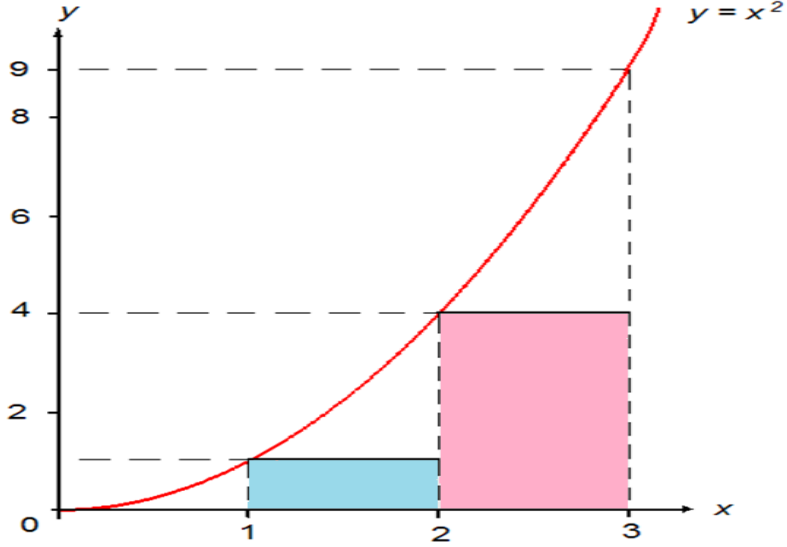
Köşe noktalarından biri eğri üzerinde olan ve bu aralık üzerinde kalan eğri parçasının tamamen altında kalan dikdörtgene bir '**altdikdörtgen**', bu alt aralık üzerinde kalan bu eğri parçasını içine alan dikdörtgene bir '**üstdikdörtgen**' denir.

Parçalanma sayısı	Δx_i	Alt dikdörtgenler için alan hesabı	Alan değeri	Üst dikdörtgenler için alan hesabı	Alan değeri
4	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4} \left[f(0) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f(3) + f\left(\frac{9}{2}\right) \right]$	13,5	$\frac{6}{4} \left[f\left(\frac{3}{2}\right) + f(3) + f\left(\frac{9}{2}\right) + f(6) \right]$	22,5
10	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10} \left[f(0) + f\left(\frac{6}{10}\right) + \dots + f\left(\frac{54}{10}\right) \right]$	16,2	$\frac{6}{10} \left[f\left(\frac{6}{10}\right) + f\left(\frac{12}{10}\right) + \dots + f\left(\frac{60}{10}\right) \right]$	19,2
50	$\frac{6}{50}$		17,64		18,36
100	$\frac{6}{100}$		17,82		18,18
1000	$\frac{6}{1000}$		17,982		18,018
10000	$\frac{6}{10000}$		17,998		18,0018

Tablo-2

- ✓ 100,1000,10000 parçalanmalarını kullanarak alan hesaplarırken nasıl bir yol izlediniz?
 - Burada öğrencilerden beklediğimiz yöntem seri toplamlarını kullanarak hesaplama yapmaları idi.
- ✓ Tablo-2 deki verileri göz önüne alarak toplam alanın hangi sayıya yaklaştığını söyleyebilirsiniz?
- Bu adımda birim fonksiyon seçtik çünkü artık alt ve üst dikdörtgen kavramları devreye gireceği için başlangıç olarak öğrenciler parçalanmaları nasıl yapacaklarını daha kolay gözlemleyebileceklerdir. Burada öğrencilerin alt ve üst dikdörtgenlerin alanlarını kullanarak, gerçekte 18 olan alan değerine ulaşmalarını sağlayarak alt ve üst dikdörtgenlerin gerçek alan değeriyle olan ilişkisini kafalarında şekillendirmeye çalıştık.

Adımda 3: Adım 1 ve Adım 2 de geogebra programıyla gerçekleştirdiğiniz kare fonksiyonu için tekrarlayınız ve aşağıdaki Tablo-3 ü doldurunuz. Neler gördünüz? Gördüklerinizi sınıfla paylaşınız.



Parçal anma sayısı	Δx_i	Alt dikdörtgenler için alan hesabı	Alan değeri	Üst dikdörtgenler için alan hesabı	Alan değeri
3	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}[f(0) + f(1) + f(2)]$	5	$\frac{3}{3}[f(1) + f(2) + f(3)]$	22,5
6	$\frac{3}{6}$	$\frac{3}{6}\left[f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f(2) + f\left(\frac{5}{2}\right)\right]$	6,875	$\frac{3}{6}\left[f\left(\frac{1}{2}\right) + f(1) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f(2) + f\left(\frac{5}{2}\right) + f(3)\right]$	19,2
12	$\frac{3}{12}$		7,90625		18,36
100	$\frac{3}{100}$		8,86545		18,18
1000	$\frac{3}{1000}$		8,986504		18,018
10000	$\frac{3}{10000}$		8,998650		18,0018

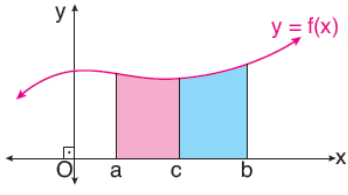
Tablo-3

BİLGİ NOTU: Bu adımdaki amacımız, öğrencilerin 2.adımdaki yaptığı gözlemleri biraz daha karmaşık bir fonksiyon üzerinde de uygulamalarını sağlayarak, yavaş yavaş parçalanmaların gerçek alan değerine yaklaşmadaki önemini vurgulamaktadır.

İntegral: İntegral kavramının kelime anlamı parçalardan yola çıkarak nesnenin veya nesnelerin ölçülebilir bir niteliğinin miktarını (yekünü) hesaplamaktır. Bu bağlamda Riemann toplamları bu kavramı tanıtmada en anlamlı ve anlaşılır yaklaşımlardan biridir.



Yandaki fotoğrafta görülen fabrika bacalarının belirlediği cisim; silindir, koni, küre vb. cisim örneklerine uymamaktadır. Dolayısıyla bu cisimlerin hacim ve yüzey alanının hesaplanması oldukça zordur. Mühendisler, böyle cisimlerin alan ve hacimlerini belirli integral yardımıyla hesaplamaktadır.



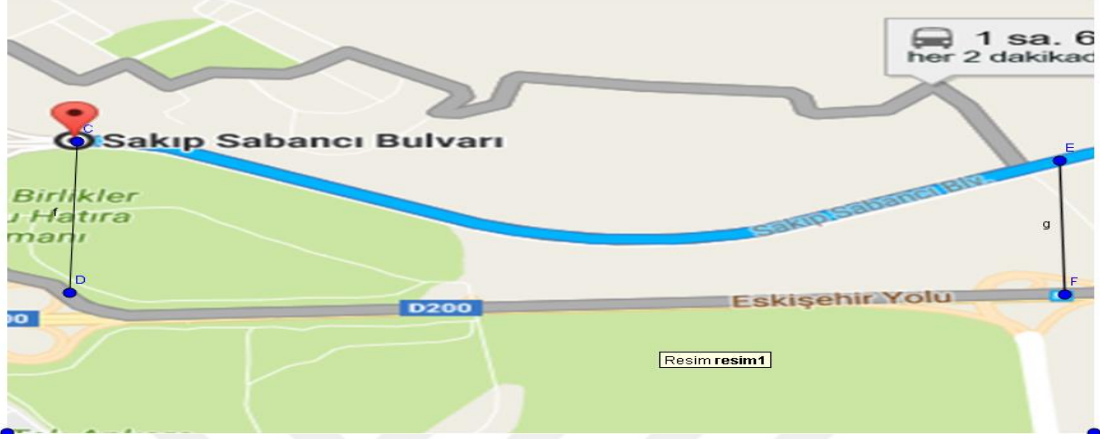
$a < c < b$ olmak üzere,

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx \text{ tir. Şekilde}$$

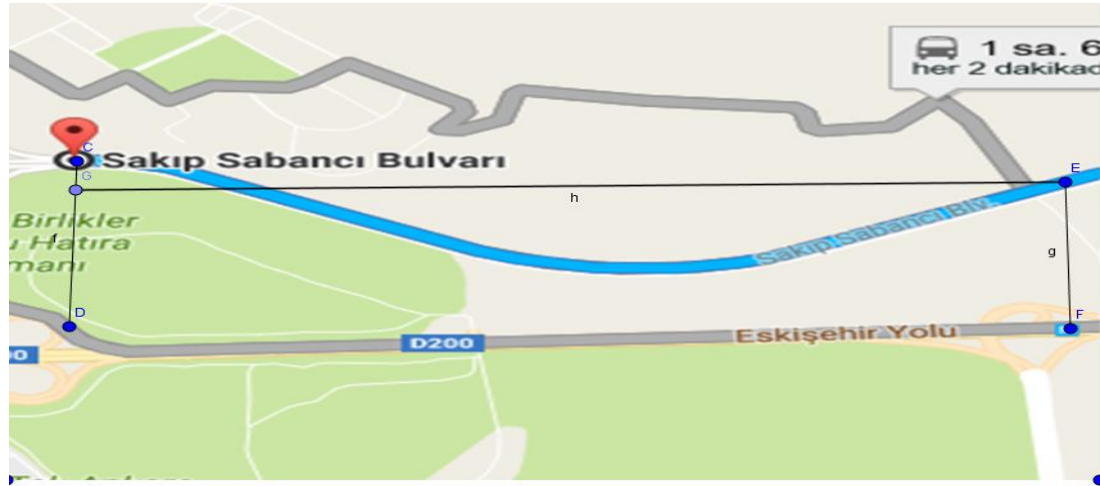
$[a, b]$ için belirli integral, iki integralin toplamı biçiminde ifade edilmiştir.

ETKİNLİK 2

Adım 1: Kabul edelim ki haritada Eskişehir Yolu ve Sakıp Sabancı Bulvarı arasında kalan CD ve EF ile sınırlandırılan alanı bulmamız isteniyor olsun. Harita da şu şekilde verilmiş olsun. Alanı bulma konusundaki yorumlarınızı grup arkadaşlarınız ile tartışınız.



Adım 2: Aşağıdaki resmi inceleyiniz.



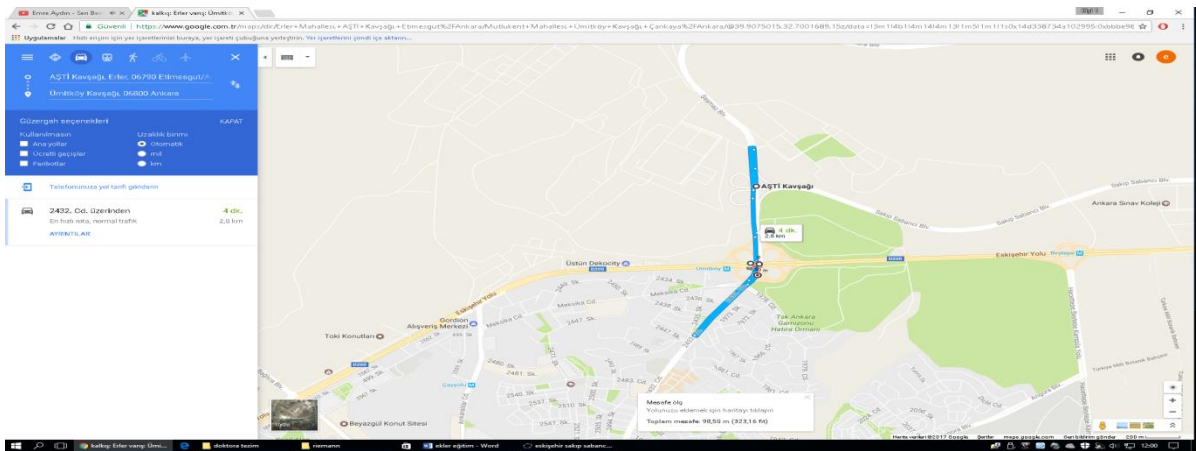
Eğer DFEG dikdörtgeni ile belirlediğimiz alanı hesaplayacak olursanız yeşil ile taranmış bölgede fazladan bir alan hesaplayacaksınız. Bu durumu grup arkadaşlarınız ile tartışınız.

Adım 3: Aşağıdaki resmi inceleyiniz.

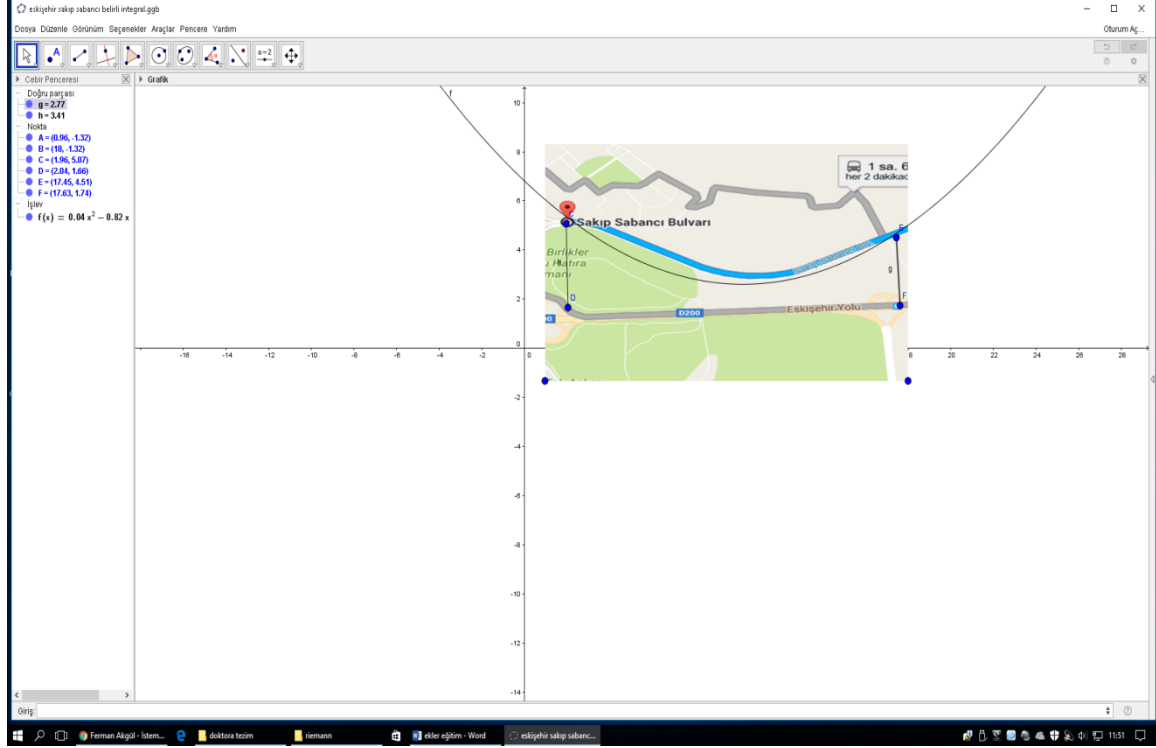


Eğer söz konusu alanı resimdeki iki dikdörtgenle belirlenmiş alanı toplama şeklinde hesaplarsanız ölçümünüzü ne kadar sağlıklı gerçekleştirmiş olursunuz? Bu durumu grup arkadaşlarınız ile tartışınız.

Adım 4: Google Maps uygulamasına açarak buradan ‘Get Directions’ sekmesine girerek iki nokta arasındaki uzaklıkları resimdeki gibi hesaplatın.



Adım 5: Şimdiye kadar yaptığınız tahminleri biraz daha matematikselleştirmeye çalışalım. Sakıp Sabancı Bulvarı'nı f fonksiyonu, Eskişehir Yolu'nu x-ekseni ve CD doğrusunu y-ekseni olarak isimlendirelim. Geogebra Programı'nı açarak f fonksiyonunu çizdirelim.



İPUCU: Elde ettiğiniz fonksiyon,

$$f(x) = 0,04x^2 - 0,82x + 6,81 \text{ şeklinde olmalıdır.}$$

Adım 6:

- Sürgü çubuğunu ekleyiniz.
- Üst toplamı hesaplatınız.
- Alt toplamı hesaplatınız.
- Sürgüye hareket ettiriniz. Alt toplam, üst toplam ve integral arasındaki ilişkiyi gözlemleyiniz.

İntegral ile Alan Hesaplayalım

1) ‘Giriş:’ alanına $f(x) = 0,04x^2 - 0,82x + 6,81$

yazarak fonksiyonunuzu oluşturunuz.

2) A ve B noktalarını işaretleyin.

İntegrali hesaplanacak aralığı işaretliyoruz.

3) ‘İntegral’ komutunu yapıştırdıktan sonra A ve B noktaları arasında kalan integrali çizdirin.

4) Daha sonra n isimli minimumu 1, maximumu 50 ve artımı 1 olan sürgüyü ekleyin.

Sürgü yardımıyla alt toplamlar ve üst toplamlarda oluşan dikdörtgensel bölgelerin aralıklarını kontrol edeceğiz. Ayrıca burada düzensiz şekle sahip bir bölgenin alanının hesaplanmasında bilindik şekillerin kullanılması ve integral hesabı arasında ilişki kurmasını sağlamış olacağız.

5) Sürgünün üzerine sağ tıklayarak ‘Özellikler’ i seçtikten sonra ‘Stil’ sekmesinden doğrunun kalınlığını ve şeklini seçin.

6) Üsttoplam komutunu kullanarak sürgüyü ve fonksiyonun A ve B noktaları arasındaki üsttoplamları birbirine bağlayınız.

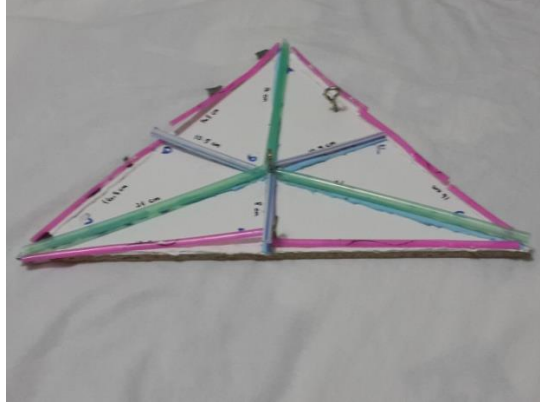
7) Aynı şekilde ‘Alttoplam’ komutunu kullanarak gerekli işlemleri yapınız.

8) “İntegralin Değeri =”a, “Alttoplam =”+b ve “Üsttoplam =”+c ifadelerini ‘Metin Ekle’ kutusunu kullanarak ekleyin.

9) Son olarak alttoplam ve üsttoplamları farklı renklere boyayarak belirginleştiriniz.

10) Sürgüyü hareket ettirince üsttoplamlar, alttoplamlar ve integralin değeri ifadelerinde değişim var mıdır? Varsa bu değişim nasıl ifade edilebilir? Yoksa nasıl ifade edilebilir? Sürgünün artımını değiştirirsek durum ne olur? Alan toplamları açısından değişimleri yorumlamaya çalışın.

EK- 2. Katılımcıların Öğretim Tasarımlarında Yer Alan Materyaller



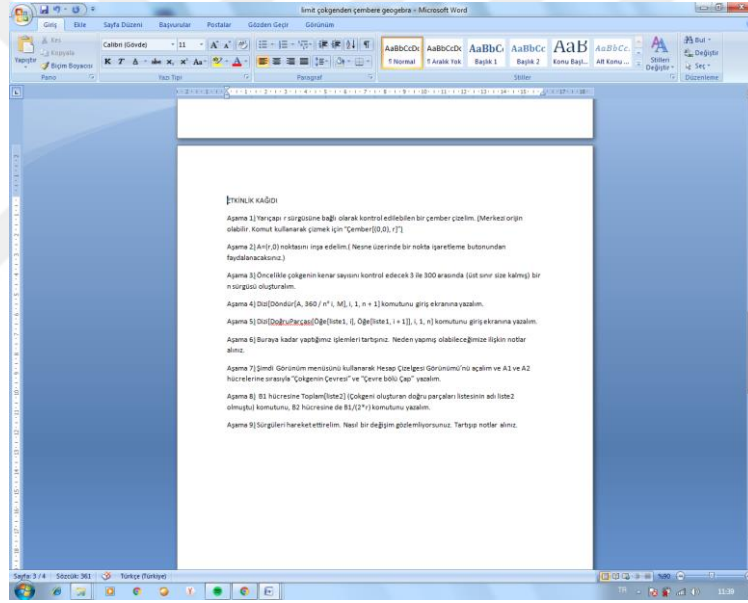
Şekil 38.IV. kazanım kapsamında K3' ün tasarladığı materyal



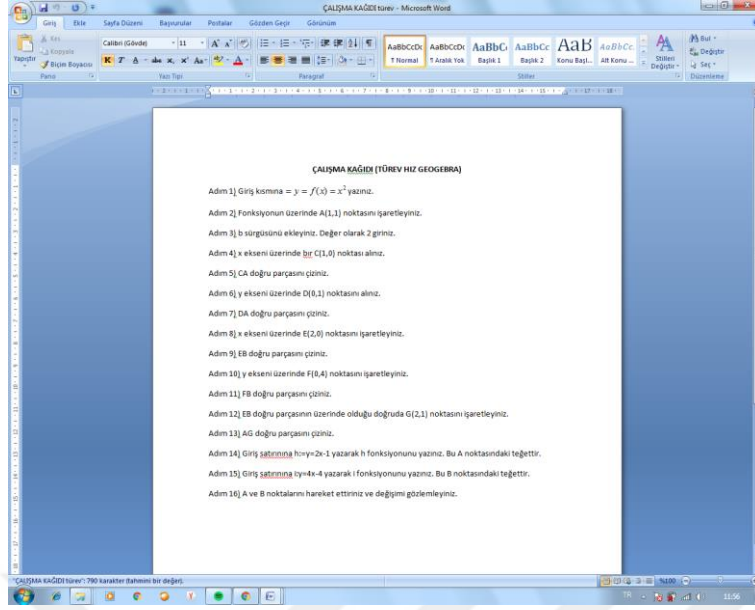
Şekil 39. III. kazanım kapsamında K6' nın tasarladığı materyal



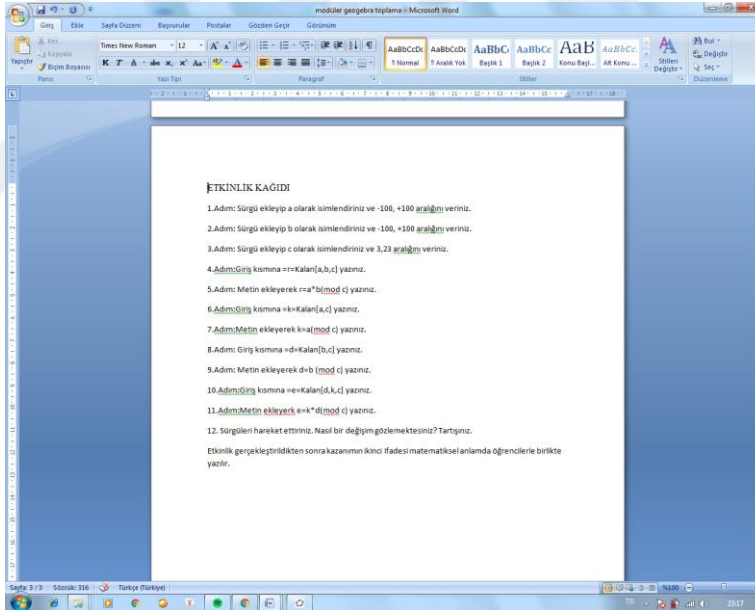
Şekil 40.III. kazanım kapsamında K5' in tasarladığı materyal



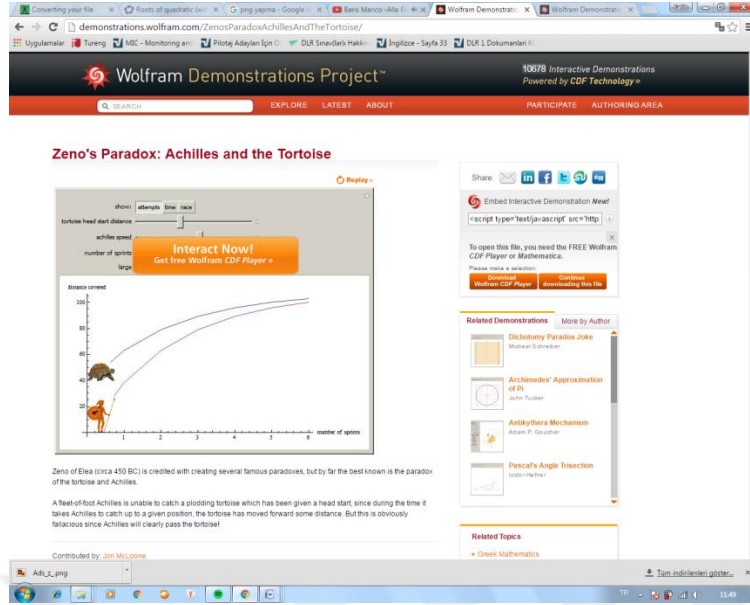
Şekil 41. K1' in sekizinci kazanıma yönelik tasarladığı sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı



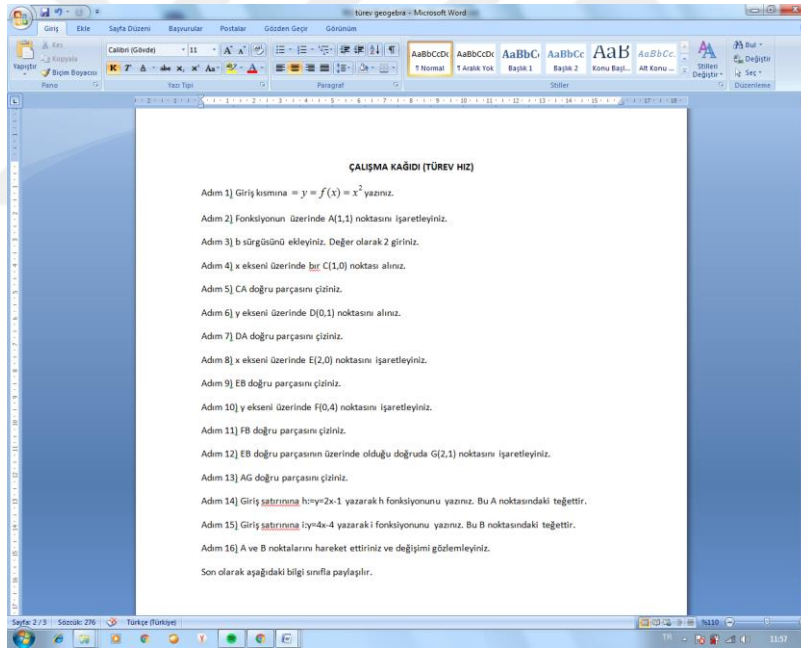
Şekil 42.K1' in dokuzuncu kazanıma yönelik tasarladığı sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı

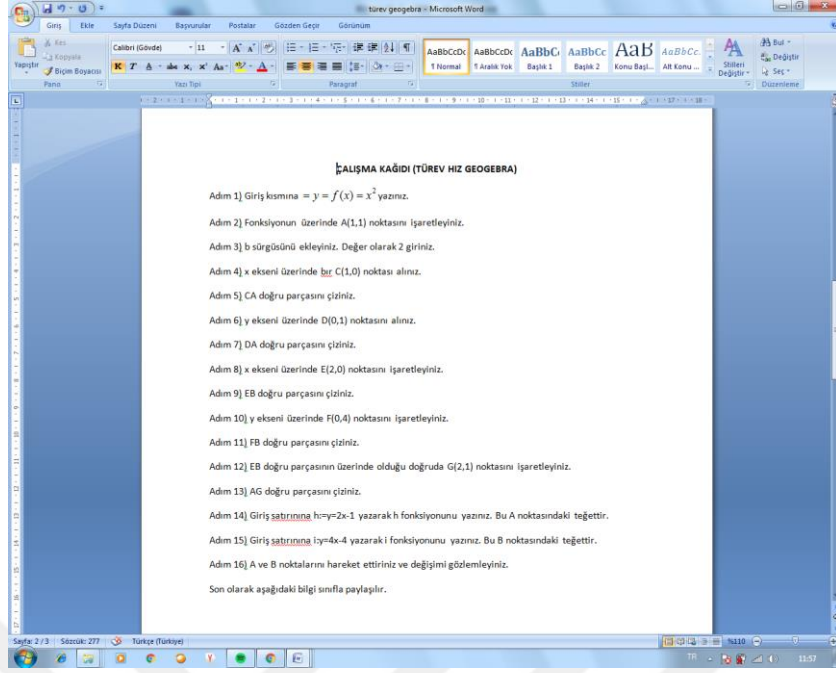


Şekil 43.K6' nın altıncı kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı

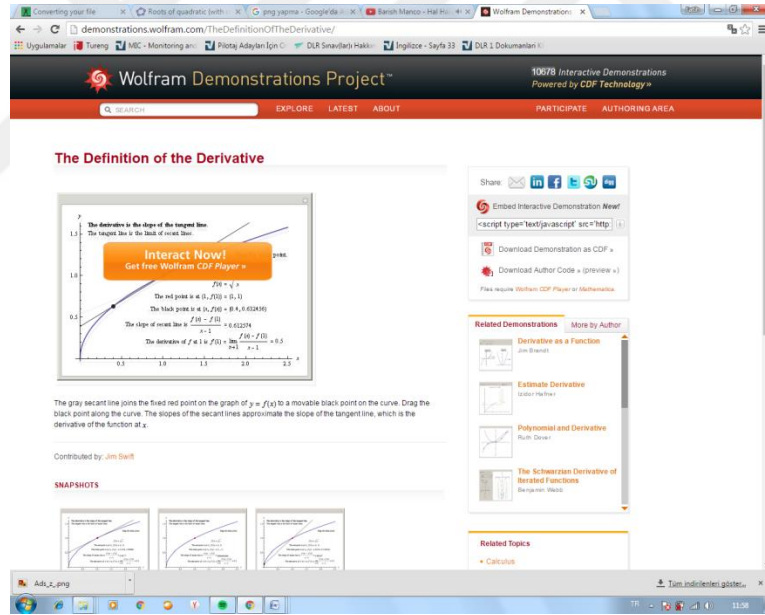


Şekil 2.K6' nın sekizinci kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif

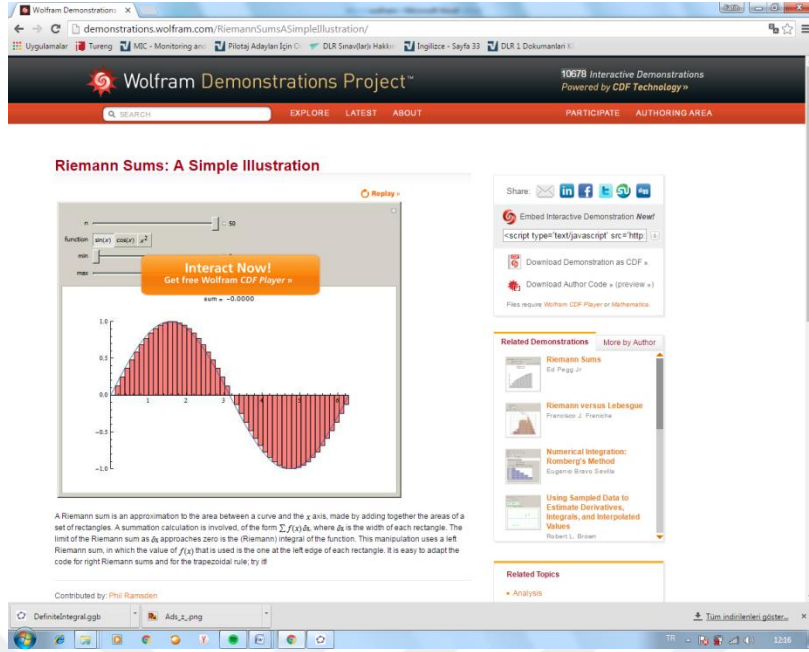




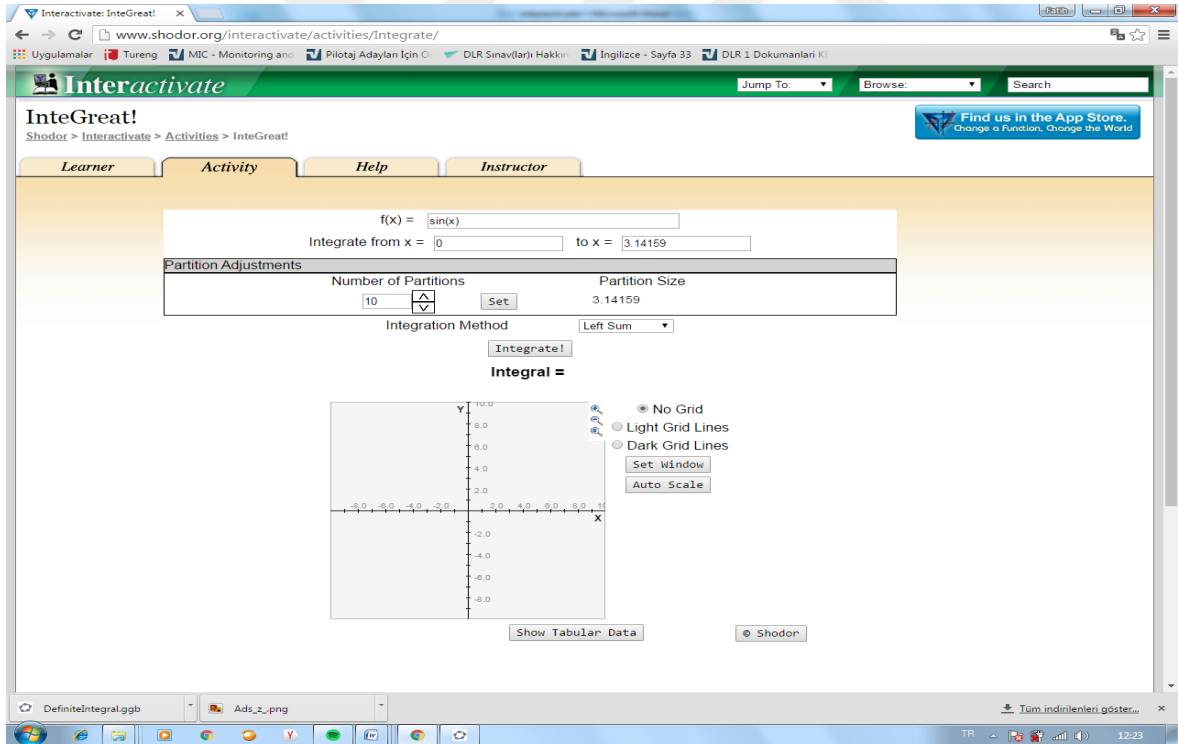
Şekil 45.K2' nin dokuzuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatifine yönelik çalışma kağıdı



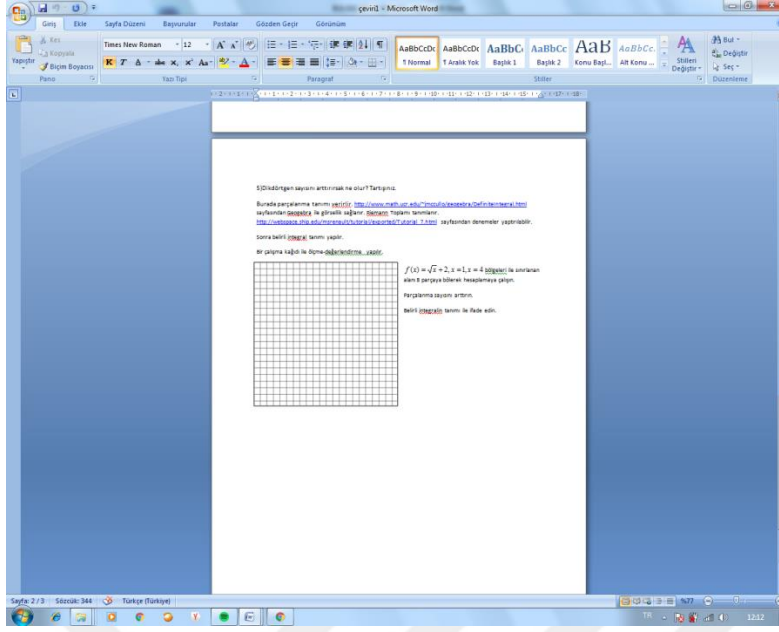
Şekil 46.K4' ün dokuzuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif



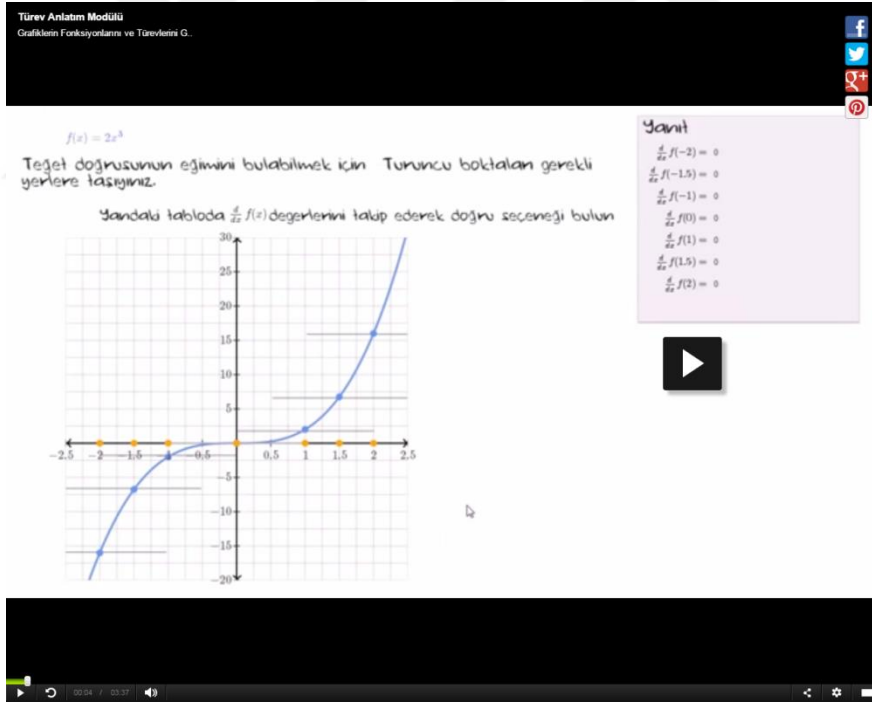
Şekil 47.K4' ün onuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif



Şekil 48. K6' nın onuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif



Şekil 50. K1' in onuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan çalışma kağıdı



Şekil 51.K6' nın dokuzuncu kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif



Şekil 3. K7' nin ikinci kazanım kapsamında öğretim tasarımında yer alan sanal manipülatif

GÖRÜŞME FORMU

Merhaba Hocam

Doktora çalışmam doğrultusunda Siz Kıymetli Öğretmenlerimizin materyal ve matematik eğitiminde materyale yönelik fikirleriniz benim için oldukça değerli. Bu amaçla yapacağımız görüşme daha sonra tamamen bilimsel amaçlı kullanılacak olmakla birlikte, başka hiçbir yerde paylaşılmayacağı önemle belirtilerek kayıt altına alınacaktır. Eğer bu durumu kabul ediyorsanız görüşmemize başlayabiliriz.

- 1) Materyal kavramı Siz' in için ne ifade etmektedir?
- 2) Eğitim ortamlarında materyal kullanımına ilişkin görüşleriniz nelerdir?
- 3) Matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin görüşleriniz nelerdir?
- 4) Ders tasarımlarınızda materyal kullanır mısınız? Kullanıyorsanız/Kullanmıyorsanız neden?
- 5) Bir öğretim tasarımında kullandığınız materyal sayısı nedir?
- 6) Ne tarz materyaller kullanırsınız?
- 7) Siz' e özel tasarladığınız bir materyal var mı?
- 8) Bir materyali tasarlarken izlediğiniz adımlar nelerdir?
- 9) Bir materyali tasarlarken nelere dikkat edersiniz?
- 10) Materyali öğretim tasarımınızda hangi zamanlarda kullanırsınız?
- 11) Materyal ile istediğiniz amaca ulaşamayınca izlediğiniz yol nedir?

EK- 4. Odak Grup Görüşme Formu

ODAK GRUP GÖRÜŞMESİ FORMU

Soru 1: Sınıflarınızda bu kazanıma ilişkin ders tasarımlarınızı nasıl yapıyorsunuz?

Açıklayınız.

Soru 2: Bu tasarım hakkında neler düşünüyorsunuz? Paylaşınız.

Soru 3: Tasarımda yer alan materyaller hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Soru 4: Bu tasarımı öğrenciler açısından nasıl değerlendirirsiniz? Açıklayınız.

Soru 5: Bu tasarımı öğretmenler açısından nasıl değerlendirirsiniz? Açıklayınız



**SAKARYA VALİLİĞİ VE SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ ARASINDA
"SAKARYA'DA EĞİTİM ETKİNLİKLERİNİN İZLENMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ"
KONULU İŞBİRLİĞİ PROTOKOLÜ**

MADDE 1: TARAFLAR

Sakarya Üniversitesi Rektörlüğü
Sakarya Valiliği

MADDE 2: AMAC

Bu protokolün amacı; "Sakarya'da Valilik ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne Bağlı Kurumlardaki Eğitim Uygulamalarının İzlenmesi ve Geliştirilmesi" amacıyla projeler geliştirmek ve uygulamaktır. Bu doğrultuda Eğitim Fakültesi Dekanlığı ve Sakarya Üniversitesi Rektörlüğü onayı ile başta Sakarya İl Milli Eğitim Müdürlüğü olmak üzere Sakarya Valiliği'nin de uygun göreceği kurumlar arasında bilimsel işbirliği sağlanmıştır.

MADDE 3: KAPSAM

Bu protokol SAÜ Eğitim Fakültesi Dekanlığı, Sakarya Valiliği'nin uygun göreceği kurumlar ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün onay ve işbirliği ile Sakarya'da il, ilçe ve köylerde eğitimle ilgili araştırma ve projeler yapılmasını kapsar. Bu doğrultuda seminer, konferans, kongre, panel ve sertifika programları düzenlenebilir. (Çalışmaların ve araştırmaların içeriği tarafların ortak mutabakatı ile belirlenecektir.)

MADDE 4: YÜRÜRLÜK

Bu protokol imzalandığı tarihten itibaren yürürlüğe girer. Protokolün kapsamında bulunan hususların uygulanmasından Sakarya Üniversitesi Rektörlüğü ve Sakarya Valiliği sorumludur. Bu protokol imzalandığı tarihten itibaren 5 yıl süreyle geçerlidir.

MADDE 5: TARAFLARIN YÜKÜMLÜLÜKLERİ

SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ'NÜN YÜKÜMLÜLÜKLERİ

Bu protokol kapsamında yürütülecek araştırmalarda araştırmanın içeriğine ilişkin bilimsel ve etik sorumluluk araştırmada sorumluluk alan öğretim üyelerine aittir.

Protokol kapsamına giren konularda, bilimsel çalışma yapmak üzere prosedürlere uygun olarak yeterli sayıda konunun uzmanı personel görevlendirecektir.

Kapsamda belirtilen konu ile ilgili muhatap olabilecek kişilere gerektiğinde seminer, konferans vermek suretiyle eğitim desteği sağlayacaktır.

Kapsamda belirtilen konu ile ilgili istatistikî veriler karşılıklı olarak paylaşılacaktır.

Bu protokol kapsamında yapılacak çalışmalara esas teşkil eden ve Valilik tarafından verilecek olan verilerin veya dosyaların gizlilik ve güvenliği konusunda Ulusal Veri Güvenliği usul ve esaslarına uyulacak ve karşılıklı izin olmaksızın üçüncü şahıslara verilmeyecektir.

Sakarya Valiliği ve ilgili kurumların verilerine dayalı olarak yapılan bilimsel çalışmalarda Sakarya Valiliği ve ilgili kurumlardan bahsedilecek ve bu çalışma sonuçlarından yeterli nüsha Sakarya Valiliği ve ilgili kuruma verilecektir.

Protokol kapsamında yapılacak çalışmalar Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın kamu hizmeti olarak düşünülecek ve Valilikten herhangi bir bedel istenmeyecektir.

SAKARYA VALİLİĞİ'NİN YÜKÜMLÜLÜKLERİ

Kapsamda belirtilen konu ile ilgili istatistikî veriler karşılıklı olarak paylaşılacaktır.

SAÜ Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nca bu protokol kapsamına giren konuda bilimsel araştırma yapması uygun görülen kişilere mevcut verilerin prosedürüne uygun olarak teslimatı ve karşılıklı bilgi birikim paylaşımı sağlanacaktır.

Protokol kapsamına giren konuda bilimsel çalışma yapmak üzere prosedürlere uygun olarak yeterli sayıda konunun uzmanı personel görevlendirilecektir.

Gerektiğinde Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nca hazırlanacak ve tarafların Milli Eğitim Bakanlığı araştırma ve anket uygulama yönergesi çerçevesinde mutabık olduğu anket, görüşme, gözlem vb. formların ilgili yerlerde dekanlıkça yetkili kılınmış görevliler tarafından uygulanmasına izin verilecektir.

TARAFLARIN ORTAK YÜKÜMLÜLÜKLERİ VE DİĞER HUSUSLAR

Protokol kapsamına giren konunun ortak çalışmalarla yürütülebilmesi için Eğitim Fakültesi Dekanlığı ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü yetkilidir. Taraflar ortak çalışmalarını görevlendirdikleri yardımcıları aracılığıyla yürütecek ve takip edeceklerdir.

Protokol kapsamında yapılacak olan çalışmalar ile ilgili yazışmalar doğrudan Eğitim Fakültesi Dekanlığı ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü arasında yapılacaktır.

Yapılacak çalışmalar bilimsel araştırma odaklı olacak ve bu araştırmalar için bir çalışma grubu ve bir zaman planı oluşturulacak, zaman planına uyulması hususu taraflar tarafından takip edilecektir.

Koordinasyon kurulu tarafından protokol kapsamında yapılan tüm çalışma ve araştırmaları değerlendirmek üzere taraflardan biri talep ettiğinde toplantı yapılabilecektir.

Bu protokol amaçlarını doğrultusunda birlikte ulusal ve uluslar arası sempozyum, konferans, kongre vb. etkinlikler düzenlenebilecektir.

Protokol kapsamında yapılacak çalışmaların kamuoyuna duyurulması Vali ve Rektör oluru ile yapılacaktır.

Protokol kapsamında belirlenen çalışma konusunda diğer kamu ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği yapılabilecektir.

Protokol kapsamında belirlenen alan dışında, toplum yararına görülen diğer konularda da işbirliği ve çalışma yapılabilecektir.


Sakarya Üniversitesi Adına
Prof. Dr. Muzaffer ELMAS
Rektör

09./04/2012


Valilik Adına
Mustafa BÜYÜK
Vali



GAZİ GELECEKTİR..