

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

**MATEMATİK ÖĞRETİM SÜRECİNDE ORTAYA ÇIKAN
ORKESTRASYON TÜRLERİ İLE SOSYAL VE
SOSYOMATEMATİKSEL NORMLARIN ETKİLEŞİMİ**

Tuğçe KOZAKLI
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2015

**T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı**

**MATEMATİK ÖĞRETİM SÜRECİNDE ORTAYA ÇIKAN
ORKESTRASYON TÜRLERİ İLE SOSYAL VE
SOSYOMATEMATİKSEL NORMLARIN ETKİLEŞİMİ**

**Tuğçe KOZAKLI
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman
Doç. Dr. Hatice AKKOÇ**

İstanbul, 2015

**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2015**

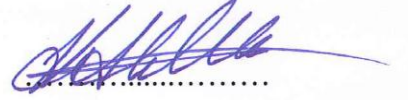
ONAY

Tuğçe KOZAKLI tarafından hazırlanan “Matematik Öğretim Sürecinde Ortaya Çıkan Orkestrasyon Türleri İle Sosyal Ve Sosyo-matematiksel Normların Etkileşimi” konulu bu çalışma, 03/07/2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

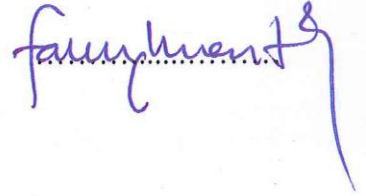
TEZ DANIŞMANI Doç. Dr. Hatice AKKOÇ



JÜRİ ÜYESİ Doç. Dr. Serhat İREZ



JÜRİ ÜYESİ Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR



ÖZGEÇMİŞ

2003-2007	Bilecik Anadolu Öğretmen Lisesi
2007	Dokuz Eylül Üniversitesi Matematik Öğretmenliği Giriş
2012	Dokuz Eylül Üniversitesi Matematik Öğretmenliği Mezunu
2012	Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı' na Giriş
2014	Araştırma Görevlisi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Tel : 0 506 828 57 87
E-posta : tugcekozakli@gmail.com

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın hem ders aşamasında hem de araştırmam boyunca yakın ilgi ve desteğini gördüğüm; böyle bir çalışma yapmama vesile olan ve çalışma süresince her türlü desteği veren danışman hocam Doç. Dr. Hatice AKKOÇ'a;

Tez jüri üyeliğimi kabul ederek sundukları görüşlerle çalışmama geribildirim sağlayan hocalarım Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR'a ve Doç. Dr. Serhat İREZ'e;

Hayatımın her aşamasında desteklerini hissettiğim ve bundan sonra da yanımda olacaklarından emin olduğum annem Feray, babam Kadir ve kardeşim Burak'a;

Tez çalışmamda beni motive eden, her zaman yanımda olan ve verdikleri katkıları asla unutmayacağım dostlarım Arş. Gör. Buğra ÜLGER ve Arş. Gör. Işıl BOZKURT'a;

Öğretim hayatım boyunca desteğini esirgemeyen ve fikirlerine her zaman önem verdiğim sevgili Gülten BİLGİÇ'e;

Yüksek lisans süresi boyunca bana her türlü imkân ve desteği tanıyan başta Prof. Dr. Murat ALTUN olmak üzere tüm anabilim dalı hocalarıma ve bölüm başkanına;

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni maddi açıdan destekleyen TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'na;

bana göstermiş oldukları rehberlik, anlayış ve katkılarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tuğçe KOZAKLI

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; matematik öğretmen adaylarının teknolojiyi entegre etme süreçlerinde kullandıkları orkestrasyon türleri ile öğretim süreçlerinde ortaya çıkan normlar arasındaki etkileşimi ve bu normlara yönelik öğretmen adaylarının farkındalığını incelemektir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışma, kullanılacak tekniklerin belirlenmesinde ve bulguların yorumlanmasında yol gösterici olarak durum çalışması deseni üzerine kurulmuştur. Araştırmacının amacına hizmet edecek şekilde derinlemesine incelemeye olanak sağlayan amaçlı örnekleme yöntemiyle çalışma grubu belirlenmiştir. Çalışma grubu, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği bölümü 2013-2014 eğitim-öğretim dönemi Pedagojik Formasyon grubundan Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersine katılan öğrenciler arasından seçilmiştir. Uygulanan açık uçlu anket sonucunda, teknolojiye yatkınlıkları ve matematik öğretimine teknolojiyi entegre etmeye yönelik görüşleri doğrultusunda yüksek, orta ve düşük seviyenin her birinden ikişer tane olmak üzere altı öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Çalışmanın amacına uygun olarak; veri çeşitliliğini sağlamak ve araştırma sorularına tam olarak yanıt alabilmek için birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır: ders gözlemleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve doküman analizi.

Öğretmen adaylarının teknoloji öğretim deneyimlerine enstrümantal orkestrasyon çatısı altında incelemeyi amaçlayan bu araştırmanın sonuçları öğretmen adaylarının teknik-demo, ekranı-açıkla, ekranı-tartış, ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur, çalış-ve-yürü ve teknoloji- kullanmama orkestrasyon türlerini yaygın olarak kullandığını; yakala-ve-göster, öğrenci-çalışması ve teknoloji olmadan teknolojiyi tartış orkestrasyon türlerini ise hiç kullanmadıklarını göstermiştir. Bazı durumlarda ise yeni orkestrasyon türlerinin tanımlanmasına ihtiyaç duyulduğu görülmüştür. Teknoloji ortamında oluşturulan normlar incelendiğinde öğretmen adaylarının öğretim sürecinde oluşturdukları normları ile orkestrasyon seçimlerinin karşılıklı olarak birbirlerini etkilediği ortaya çıkmıştır. Sahip oldukları normlar orkestrasyon seçimlerini etkilerken, teknolojinin öğretim sürecine entegre edilmesiyle birlikte normlarında da değişim olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın bir başka boyutu olarak oluşturulan bu normlara yönelik farkındalıkları incelenen öğretmen adayları, bu normların bazılarını amaçlı bir şekilde, planlı olarak oluştururken; hiç dikkat etmedikleri, farkında olmadıkları bazı normlara yönelik ise izletilen ders video görüntüleri ile farkındalık kazanmışlardır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji destekli matematik öğretimi, matematik öğretmen adayları, enstrümantal orkestrasyon, sosyal normlar, sosyo-matematiksel normlar, normlara yönelik farkındalık

ABSTRACT

The aim of this study is to examine how pre-service mathematics teachers integrate technology into instruction, how they constitute social and socio-mathematical norms and awareness of these norms.

Qualitative research methods were used for the purpose of research. Case study, which is one of the qualitative research designs, was used. According to the purpose of the study, six participants were selected among twenty pre-service mathematics teachers who were enrolled to a teacher preparation program in Mathematics Education Department in Uludag University in the 2013-2014 academic year by using purposive sampling method. The study was conducted during "Instructional Technologies and Material Development" and "Teaching Practice" courses. Participants also taught lessons in partnership schools during "Teaching Practice" course. Two participants have negative attitude, two participants have positive attitude and two of participants have neutral attitude towards using technology in mathematics teaching. The data collection methods are observation, semi-structured interviews and document analysis.

The findings indicated that the pre-service mathematics teachers commonly used five orchestration types: technical-demo, explain-the-screen, discuss-the-screen, link-the-screen-board, work-and-walk-by and not-use tech. Because of lack resources in the partnership school, pre-service teachers did not use other orchestration types such as Sherpa-at-work, spot-and-show and discuss-the-tech-without-it. In some cases new orchestration types were identified. When endorsed norms in technology-enhanced lessons were examined, it was found that there is a two way interaction between norms and orchestration types. On the one hand, pre-service teachers' endorsed norms affected orchestration types. On the other hand, new norms emerged as they started to integrate technological tools into their lessons.

As another dimension of the study, preservice teachers were shown the selected sections of their lesson videos and reflected on their lessons to reveal their awareness of norms during the interviews. Analysis of interviews revealed that, in some cases pre-service teachers intentionally planned lessons to constitute norms. In other cases, they noticed some of the norms upon watching their lesson videos.

Key words: Technology enhanced mathematics teaching, pre-service mathematics teachers, instrumental orchestration, social and socio-mathematical norms, pre-service teachers' awareness of norms.

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	i
ÖZGEÇMİŞ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırma Soruları.....	3
1.4. Araştırmanın Önemi	3
BÖLÜM II: İLGİLİ ALANYAZIN.....	5
2.1. Enstrümantal Orkestrasyon.....	5
2.1.1. Enstrümantal Oluşum Modeli.....	6
2.1.1.1. Enstrümanlaşma ve Enstrümanlaştırma Süreci.....	7
2.1.2. Orkestrasyon Metaforu	9
2.1.3. Enstrümantal Orkestrasyon Türleri.....	10
2.2. Gelişen Perspektif.....	16
2.2.1. Norm Kavramı	17
2.2.2. Sosyal Normlar	18
2.2.3. Sosyo-matematiksel Normlar	18
BÖLÜM III: YÖNTEM	21
3.1. Araştırmanın Modeli.....	22

3.1.1. Nitel Araştırma	22
3.1.2. Durum Çalışması	23
3.2. Çalışma Grubu	24
3.3. Veri Toplama Araçları	26
3.3.1. Öğretim Etkinlikleri ve Ders Planlarının Doküman Analizi	28
3.3.2. Ders Anlatımlarının Gözlemlenmesi	29
3.3.3. Ders Anlatımları Öncesi ve Sonrası Yapılan Görüşmeler	31
3.4. Verilerin Analizi	33
3.5. Veri Toplama Süreci	38
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	41
3.7. Araştırmada Uygulanan Etik Kurallar	42
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	44
4.1. Matematik Öğretmen Adaylarının Teknoloji Entegrasyonu Deneyimleri	44
4.1.1. Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri	44
4.1.1.1. Öğretmen Adayı Ata'nın Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri	44
4.1.1.2. Öğretmen Adayı Filiz'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri	46
4.1.1.3. Öğretmen Adayı Alper'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri	48
4.1.1.4. Öğretmen Adayı Burcu'nun Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri	49
4.1.1.5. Öğretmen Adayı Gizem'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri	51
4.1.1.6. Öğretmen Adayı Kader'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri	52

4.1.1.7. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Görüşlerinin Genel Bir Değerlendirmesi	54
4.1.2. Matematik Öğretmen Adaylarının Öğretim Sürecine Teknoloji Entegrasyonundaki Orkestrasyon Seçimleri	56
4.1.2.1. Teknik-Demo Orkestrasyonu.....	58
4.1.2.2. Ekranı-Açıkla Orkestrasyonu	60
4.1.2.3. Tahta-ile-Ekran-Arasında-Bağlantı-Kur Orkestrasyonu.....	61
4.1.2.4. Ekranı-Tartış Orkestrasyonu.....	63
4.1.2.5. Çalış-ve-Yürü Orkestrasyonu	65
4.1.2.6. Teknoloji-Kullanmama Orkestrasyonu.....	66
4.1.3. Matematik Öğretmen Adaylarının Öğretim Sürecine Teknoloji Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri	67
4.1.3.1. Öğretmen Adayı Ata'nın Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri	67
4.1.3.2. Öğretmen Adayı Filiz'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri	69
4.1.3.3. Öğretmen Adayı Alper'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri	71
4.1.3.4. Öğretmen Adayı Burcu'nun Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri	73
4.1.3.5. Öğretmen Adayı Gizem'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri	74
4.1.3.6. Öğretmen Adayı Kader'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri	76
4.1.3.7. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşlerinin Genel Bir Değerlendirmesi.....	77
4.2. Matematik Öğretmen Adaylarının Oluşturdıkları Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalıkları.....	80

4.2.1. Öğretmen Adayı Ata'nın Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı.....	80
4.2.2. Öğretmen Adayı Filiz'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı.....	86
4.2.3. Öğretmen Adayı Alper'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı.....	92
4.2.4. Öğretmen Adayı Burcu'nun Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı.....	98
4.2.5. Öğretmen Adayı Gizem'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı.....	104
4.2.6. Öğretmen Adayı Kader'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı.....	109
4.3. Matematik Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Oluşturdukları Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normların Kullandıkları Orkestrasyon Türleri ile Etkileşimi.....	117
4.3.1. Matematik Öğretmen Adaylarının Orkestrasyon Seçimlerinin Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlara Etkisi.....	117
4.3.2. Matematik Öğretmen Adaylarının Benimsediği Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normların Orkestrasyon Seçimlerine Etkisi.....	123
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	126
5.1. Sonuç ve Tartışma	126
5.2. Öneriler	136
KAYNAKÇA.....	139
EKLER	146

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.	Enstrümantal Oluşum Teorisinin Temel Unsurları	7
Tablo 2.2.	Enstrümantal Orkestrasyon Türleri	14
Tablo 2.3.	Öğrenci-Öğretmen Merkezli Orkestrasyon Türleri	15
Tablo 2.4.	Matematik Sınıflarındaki Normların Alanyazında Ele Alındığı Araştırma Gelenekleri.....	17
Tablo 3.1.	Araştırmanın Çoklu Gömülü Durum Deseni	24
Tablo 3.2.	Açık Uçlu Anketten Katılımcılarla İlgili Elde Edilen Bilgiler	25
Tablo 3.3.	Araştırma Soruları ve Veri Toplama Araçları Arasındaki İlişki	27
Tablo 3.4.	Öğretmen Adaylarının Teknolojiden Yararlanılan ve Yararlanılmayan Ders Anlatımları.....	28
Tablo 3.5.	Orkestrasyon Türlerinin Analizinde Kullanılan Araştırması Değerlendirmesi.....	34
Tablo 3.6.	Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar İçin Analiz Çerçevesi.....	36
Tablo 3.7	Öğretmen Adaylarına Verilen Eğitimlerin Süreci ve İçeriği.....	38
Tablo 4.1.	Öğretim Deneyimleri Öncesi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Öğretime Yönelik Sahip Olduğu Görüşler	55
Tablo 4.2.	Öğretmen Adayların Teknoloji Destekli Öğretim Sürecinde Kullandıkları Orkestrasyon Türleri.....	57
Tablo 4.3.	Öğretim Deneyimleri Sonrası Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Öğretime Yönelik Sahip Olduğu Görüşler	79
Tablo 4.4.	Öğretmen Adayı Ata'nın Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar.....	81
Tablo 4.5.	Öğretmen Adayı Filiz'in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar	87
Tablo 4.6.	Öğretmen Adayı Alper'in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar.....	93
Tablo 4.7.	Öğretmen Adayı Burcu'nun Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar.....	99
Tablo 4.8.	Öğretmen Adayı Gizem'in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar.....	105
Tablo 4.9.	Öğretmen Adayı Filiz'in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar	111

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	İki Sürecin Bileşeni Olarak Enstrümantal Oluşum	8
Şekil 3.1.	Çalışmanın Araştırma Süreci.....	40
Şekil 4.1.	Burcu'nun Teknik-Demo Orkestrasyon Türünü Kullanımı	59
Şekil 4.2.	Alper'in Ekranı-Açıkla Orkestrasyon Türünü Kullanımı.....	60
Şekil 4.3.	Filiz'in Ekranı-Açıkla Orkestrasyon Türünü Kullanımı	61
Şekil 4.4.	Kader'in Tahta-İle-Ekran-Arasında-Bağlantı-Kur Orkestrasyon Türünü Kullanımı	62
Şekil 4.5.	Burcu'nun Tahta-İle-Ekran-Arasında-Bağlantı-Kur Orkestrasyon Türünü Kullanımı	63
Şekil 4.6.	Alp'in Ekranı-Tartış Orkestrasyon Türünü Kullanımı	64
Şekil 4.7.	Gizem'in Çalış-ve Yürü Orkestrasyon Türünü Kullanımı	65
Şekil 4.8.	Ata'nın "Yazılım; İspatlama ve Görselleştirme Amacıyla Kullanılır" Normunu Oluşturduğu Bir Ders	82
Şekil 4.9.	Filiz'in "Öğrencilerin Yaptıkları Hatalara Hemen Müdahale Edilip, Düzeltilir" Normunu Oluşturduğu Bir Ders	89
Şekil 4.10.	Alper'in "Derste Yapılan Her Şeyin Bir Amacı Vardır." Normunu Oluşturduğu Bir Ders	97
Şekil 4.11.	Burcu'nun "Öğrencilerin Çözümü Yapmasından Sonra Çözümün Kısaca Tekrarı Yapılır" Normunu Oluşturduğu Bir Ders	103
Şekil 4.12.	Gizem'in "Teknolojinin Yer Aldığı Ortamda Öğrencilerin Grupla Çalışması Ve Öğrencilere Rehberlik Edilmesi Önem Taşır." Normunu Oluşturduğu Bir Ders	107
Şekil 4.13.	Kader'in "Yazılım; Doğrulama Ve Görselleştirme Amacıyla Kullanılır" Normunu Oluşturduğu Bir Ders	114
Şekil 4.14.	Öğretmen adaylarının Teknoloji Destekli Ortamda Oluşturdukları Sosyal Normlar.....	121
Şekil 4.15.	Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Ortamda Oluşturdukları Sosyo-Matematiksel Normlar	122
Şekil 5.1.	Öğretmen Adaylarının Orkestrasyon Seçimleri ile Sosyal ve Sosyo-matematiksel Normları Arasındaki İlişki	135

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem

Teknolojideki gelişmeler matematiğe paralel olarak okullardaki matematik eğitimi üzerinde de etkili olmuştur. Özellikle son 30 yılda çeşitli teknolojik araçların matematik öğretiminde kullanılması yaygın hale gelmiştir (Akkoç, 2008). NCTM'in Okul Matematiği İçin Prensipleri ve Standartları (National Council of Teachers of Mathematics, 2000), "teknolojinin matematik öğretiminde ve öğreniminde gerekli" olduğunu ifade etmektedir; teknoloji matematik öğrenimini artırır, etkili matematik öğretimini destekler ve matematikte öğretileni etkiler.

Ülkemizde son olarak 2013'te yürürlüğe giren matematik öğretim programında teknoloji destekli matematik öğretiminin bir seçenek değil sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2013). Teknoloji kullanımı öğretmen rolünü azaltmaktan ziyade öğretmene sosyal anlam oluşturma aktivitesinde öğrencilerin katılımını destekleme, uygun materyalleri seçme ve sınıf içi normları oluşturma yolu sunar (Gardiner, 2002). Teknolojinin öğretim sürecinde oynadığı rol, öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde verileri sağlayan kişiler olmaktan, etkinliklerin temel kurucusu olmaya doğru bir değişime yol açar (Laborde, 2001). Her ne kadar yeni programda öğretmen rollerinde değişim söz konusu olsa da pratikte alışılmış öğretmen ve öğrenci rollerinde hızlı bir değişimin olamayacağı göz ardı edilmemelidir. Çünkü öğretmen ve öğrencilerin sahip oldukları roller, onları şekillendiren alışkanlıklar, sosyal etmenler, değerler ve normlardan bağımsız olarak düşünülemez ve böyle bir değişimin benimsenmesi, uygulamaya konulması ve alışılması için belli bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır (Baki, 2008).

Öğretmenler teknolojinin öğretim sürecine başarıyla entegresinde kritik bir rol oynamaktadır. Buradaki teknoloji kavramı, dijital teknolojik araçları (akıllı tahta, tablet, bilgisayar vb.) ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. Öğretmenin teknoloji kullanımına yaklaşım yolu, sınıfta teknoloji kullanımının etkileri üzerine temel öneme sahiptir (Kendal ve Stacey, 2002). Sahip oldukları önem dikkate alınsa da öğretmenlerin, öğretim ve öğrenme için teknoloji kullanımında yetersiz deneyim yaşamakta olduğu ve bazı zorluklarla karşılaşabildiği görülmektedir (Drijvers, 2012a). Matematik öğreniminde

teknoloji kullanımı üzerine araştırma sonuçları ve gerçek sınıflardaki bu teknolojilerin kullanımları arasındaki ortaya çıkan boşluğun kabul edilmesi, teknolojiyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamındaki öğretmenin öneminin yeniden göz önüne alınmasına ve teknolojik araçların kullanılmasında öğretmenleri destekleme yollarının incelenmesine yol açmıştır (Maracci ve Mariotti, 2009). Matematik öğretiminde teknolojiden yararlanması konusunda öğretmenlere yardım etmek için bu ortamlarda ortaya çıkan yeni öğretim teknikleri ve buradaki teknolojinin rolü ve matematik eğitimi üzerine öğretmen görüşlerinin nasıl ilişkili olduğu hakkında daha fazla bilgi sahibi olunması önemlidir (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010).

Sınıfta teknolojinin entegrasyonu, öğretmenin rehberliğinin yanında sınıf içindeki normlar, mevcut öğretim etkinlikleri, öğrenme amaçları gibi birçok faktörün uyumuna bağlıdır (Pruncut, 2007). Teknoloji entegrasyonu ile ilgili olarak kültürel bir boyut içeren orkestrasyon kavramını genişletmek ve öğretmen-öğrenci etkileşiminin yanında etkileşimin sağlandığı bu ortamı tanımlamak öğretim sürecini anlamak açısından önem taşımaktadır (Hoyles, Noss ve Kent 2004). Bu durumu göz önüne alarak bu çalışmanın araştırma problemi: “Matematik öğretmen adaylarının teknolojiyi entegre etme sürecindeki orkestrasyon seçimleri ile bu süreçte ortaya çıkan sınıf içi normlar arasındaki ilişki nasıldır ve bu sınıf içi normlar öğretmen tarafından nasıl algılanmaktadır?” şeklinde belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinde teknolojiyi sınıf ortamına entegre etmelerine yönelik yaptıkları orkestrasyon seçimlerinin sınıf içi sosyal ve sosyo-matematiksel normları nasıl etkilediği ve bu normlardan nasıl etkilendiği incelenmektedir. Bu amaçla çalışmada; öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonundaki seçimleri ile oluşan sınıf içi normların karşılıklı etkileşimlerine, entrümantal orkestrasyon ve gelişen perspektif yaklaşımları altında bakılmaktadır.

1.3. Araştırma Soruları

Araştırma soruları, araştırma sürecinin tamamına rehberlik ettiği için oldukça önemlidir (Hancock, 2002). Nitel araştırmalarda araştırma sorusu yazma süreci, geliştirme ve yeniden ifade etmeye dayalı bir çalışma süreci içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışma kapsamında belirlenen araştırma soruları aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

1. Matematik öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonuna yönelik görüşleri, seçimleri ve deneyimleri nasıldır?

1.1. Matematik öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonuna yönelik görüşleri öğretim deneyimleri öncesi nasıldır?

1.2. Matematik öğretmen adayları teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonunda hangi orkestrasyon türlerini kullanmaktadır?

1.3. Matematik öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonuna yönelik öğretim deneyimleri süreci sonrası görüşleri nasıldır?

2. Matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli matematik öğretiminde hedefledikleri sosyal ve sosyo-matematiksel normlar nelerdir?

3. Matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli matematik öğretimi sürecinde ortaya çıkan sosyal ve sosyo-matematiksel normlar hakkındaki farkındalıkları nasıldır?

4. Matematik öğretmen adaylarının öğretim sürecinde kullandıkları orkestrasyon türleri ve hedefledikleri sosyal ve sosyo-matematiksel normlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

4.1. Matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu normlar, orkestrasyon türlerinin seçimine ve sınıf içinde uygulanmasına nasıl etki eder?

4.2. Matematik öğretmen adaylarının kullandığı orkestrasyon türleri hangi sosyal ve sosyo-matematiksel normların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Günümüzde büyük bir hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar sunmaktadır. Teknolojinin sürekli gelişmesi sonucunda nitelik artmakta, alternatifler sürekli olarak çoğalmaktadır. (MEB, 2013). Mevcut teknoloji

çeşitliliği, matematik öğretiminde teknolojinin kullanımı ve geleneksel yaklaşımda değişime yönelik öğretmenin amacına etki eden faktörlerin göz önüne alınmasında yarar sağlamaktadır (Pierce ve Ball, 2009). Yeni teknolojiler, yeni ihtiyaçlar yaratmakta ve öğretmenlerin çalışmasını karmaşıklştırmaktadır. Bundan dolayı sınıflarda teknoloji kullanımına yönelik öğretmenlerin gelişimleri desteklenmeli (Sabra ve Trouche, 2013, akt. Besamusca ve Drijvers, 2013), teknoloji destekli öğretim ortamlarının düzenlenmesi açısından öğretmenler eğitilmelidir (Şay, Kozaklı ve Akkoç, 2013).

Birçok çalışmada, belirli sınıf bağlamlarında matematiği öğrenmek için öğrencilerin teknolojiyi nasıl ve niçin kullandıkları ve öğrencilerin ve öğretmenlerin rollerinin matematik müfredatına teknoloji entegre edildiğinde nasıl değişebildiği incelenmiştir (Goos, Galbraith, Rennshaw ve Geiger, 2003). Bunun yanında öğrencilerin matematiksel başarıları ve tutumları, matematiksel kavramların anlaşılması üzerine teknoloji kullanımının etkisi araştırılmaktadır. Oysa teknoloji kullanımı ve pedagoji meseleleri arasındaki ilişki ve teknolojinin entegre edildiği ortamda öğretmen davranışları ve gelişimleri üzerine yeterince şey bilinmemektedir (Penglase ve Arnold, 1996, akt. Goos, 2003). Öğretim ve öğrenme, normal derslerden bilgi ve iletişim teknolojisine dayalı derslere yöneldiğinde öğretmenlerin sınıf etkileşimlerinin (rolleri, davranışları, iletişimi) değişip değişmediğini (Monaghan, 2001), teknolojinin matematik öğretiminde niçin çalıştığı ya da çalışmadığını açıklamak için öğretmenlerin deneyimlerini ve uygulamalarını tanımlamak önemli bir faktördür. Bu yüzden öğretmenin süreçteki rolüne, öğretim uygulamalarına ve gelişimine yoğunlaşmak gerekmektedir (Drijvers, 2012a). Bu durumda bizi teknoloji ortamında öğretmenin seçimleri, davranışları, beklentileri ve oluşturmak istediği normlar üzerine araştırmaya yönlendirmektedir.

Bu araştırma, öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinde teknolojik kaynakları uygun öğretimsel araçlara dönüştürerek oluşturdukları öğrenme-öğretme ortamları ve süreçte ortaya çıkan sosyal ve sosyo-matematiksel normların enstrümantal orkestrasyon ve gelişen perspektif çatıları altında ayrıntılı olarak incelendiği nadir çalışmalardandır.

BÖLÜM II: İLGİLİ ALANYAZIN

Teknolojinin giderek önem kazanmasıyla birlikte teknoloji ortamında matematik öğretimi yapan öğretmen eylemlerini anlama ihtiyacı da her zamankinden daha fazlalaşmıştır. Öğretmenin teknolojiyi ve araçları sınıf ortamına entegre etmesi yeni bir sınıf ortamı/sınıf kültürü yaratmaktadır. Bu yeni sınıf ortamının incelenmesinde, teknoloji ortamında öğretmen uygulamalarını anlamaya yardım etmesi ve teknoloji ortamındaki öğretmen rollerinin tanımlanması için enstrümental orkestrasyon teorisi ele alınmıştır. Diğer yandan yeni oluşan bu öğrenme ortamının sosyal yönlerini (sosyal normlar ve sosyo-matematiksel normlar) anlayabilmek ve inceleyebilmek adına çalışma, gelişen perspektif çatısı üzerine kurulmuştur.

Öğrenme ortamlarının sosyal yönlerini ifade eden sosyal ve sosyo-matematiksel normlar sınıf içi etkileşimler sonucu ortaya çıkmaktadır (Yackel, 2000). Bu çalışmada etkileşimler sonucu ortaya çıkan sınıf içi normlara, teknolojinin entegre edildiği öğretim sürecinde bakılmaktadır. Öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmedeki orkestrasyon seçimleri ile sınıf için oluşan normların ilişkisi ve oluşan bu normlara yönelik farkındalıkları incelenmektedir.

Bu çalışmada, Trouche (2004)'ün ortaya koyduğu entrümantal orkestrasyon teorisi ile Yackel ve Cobb (1996)'nın tanımlamış olduğu gelişen perspektif yaklaşımından ortaya çıkan sosyal ve sosyo-matematiksel norm olmak üzere iki çatının birleştirildiği yeni bir teorik çerçeve kullanılmıştır. Çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının teknoloji entegre ettikleri ders anlatım süreçlerindeki orkestrasyon seçimleri ile bu süreçte ortaya çıkan sosyal ve sosyo-matematiksel normlar arasındaki etkileşimi incelemektir. Bu ilişkiyi ortaya koymak adına, entrümantal orkestrasyon ile gelişen perspektif yaklaşımıyla ortaya konan sosyal ve sosyo-matematiksel norm çatılarının entegre edildiği yeni bir teorik çerçeve üzerine çalışma inşa edilmiştir.

2.1. Enstrümantal Orkestrasyon

Bugünlerde matematik öğretmenleri teknolojiyle uyumlu olan çok sayıda kaynakla yüzleştirilmektedirler. Buna karşın öğretmenler, teknolojik araç ve kaynakların kullanımını içeren süreçte zorluklar yaşayabilir (Drijvers, 2012b). Dolayısıyla teknoloji

destekli ortamda matematik öğretimi yapan öğretmen eylemlerini anlama ihtiyacı, her zamankinden daha fazladır (Tabach, 2013). Öğrenme sürecinde öğrencilerin enstrümantal oluşumlarında öğretmen desteğini göstermek ve enstrümanların öğretmen tarafından tanımlanması için Trouche (2004), enstrümantal orkestrasyon kavramını tanıtmıştır. Bu çalışmada ise zengin teknoloji ortamında öğretmen uygulamalarını anlamaya yardım ettiği (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010) ve teknoloji ortamındaki kaynaklara yön veren öğretmen rollerinin tanımlanması açısından (Drijvers, 2012b) enstrümantal orkestrasyon çatısı tercih edilmiştir.

2.1.1. Enstrümantal Oluşum Modeli

Matematik öğrenim ve öğretim süreçleri, teknolojinin sınıf içinde yol açtığı karmaşıklığı azaltacak şekilde düzenlenmelidir. Ancak yapılan bu düzenlemeler, öğrenim ve öğretim süreçlerine teknolojinin entegresini tek başına kolaylaştırmaz. Entegrasyon meselesine yaklaşabilmek için öğrenme ve öğretim sürecinin eğitimsel ve kültürel boyutuna ulaşmaya olanak tanıyacak teoriksel bir çatıya ihtiyaç duyulmaktadır. Enstrümantal oluşum teorisi, teknoloji ortamında öğrencilerin öğrenmesini karakterize etmek için kullanılmaktadır (Tabach, 2013). Kısaca tanımlamak gerekirse, enstrümantal oluşum modeli öğrenme-öğretme ortamında bulunan teknolojik araçların anlamlandırılmasıdır. (Artigue, 2000). Enstrümantal oluşum bir birey için, kişisel şemaların oluşumu ya da var olan sosyal şemaların benimsenmesi sonucu artefaktlerin enstrümantal bir değere sahip olduğu süreçtir (Artigue, 2002). Burada enstrümantal oluşum teorisini derinlemesine anlayabilmek için teorinin temellerini oluşturan “enstrüman” ve “artefakt” kavramlarını tanımlama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Bir artefakt, öğrenme ortamı içerisinde bir araç olarak kullanılan her zaman fiziksel olmayan bir materyal, somut bir cisim ya da nesnedir (Guin & Trouche, 1999; Trouche & Drijvers, 2010). Artefakt insan düşüncesi ve emeğiyle oluşturulan şeyleri ifade etmektedir ve tam bir Türkçe karşılığı bulanamadığı için artefakt olarak ele alınmıştır. Enstrüman ise belirli etkinlik türleri için kullanıcının zihinsel şemalarla birlikte geliştirdiği, artefaktin psikolojik bir yapısıdır (Guin & Trouche, 1999; Drijvers, Doorman, Boon & Gisbergen, 2009a). Enstrüman sübjektiftir. Verillon ve Rabardel (1995) artefakt ve enstrüman arasında şu şekilde bir ayırım yapmışlardır; artefakt öğretim sürecine bir aktiviteyle entegre edildiğinde, uygun koşullar olduğunda bir enstrümana dönüşür, kendi

kendine ortaya çıkmaz. Böylece bir enstrüman, onu enstrüman yapan bilişsel şemaların ve artefaktin bir parçası olan karmaşık bir varlıktır. Objeden, materyalden veya artefaktan kullanımı açısından farklılaşmaktadır. (Artigue, 2002). Burada geçen şema kavramı ise hem aktiviteye rehberlik eden hem de aktiviteyle gelişen bir artefaktin kullanımı için hareketler, eylem kuralları ve kavramsal bileşenlerden oluşur (Drijvers, Godino, Font & Trouche, 2013b). Tüm şemalar bireysel ve sosyal özelliklere sahiptir.

$$\text{Enstrüman} = \text{Artefakt} + \text{Şema}$$

(Drijvers & Trouche, 2008; Trouche & Drijvers, 2010).

Bir etkinliği yerine getirmek için aynı araçları kullanan aynı sınıftaki bireyler çeşitli stratejiler kullanabilir (Artigue 2002; Mariotti 2002). Öğrenciler teknolojik araçları kullanmaya başladıklarında kendileri için bu araçların ne yapabileceği ve ne yapması gerektiği ile ilgili bir şema oluştururlar. Bu şema öğrencilerin ilk deneyimleri, inançları, aktivitelerin doğası ve amaçları, akranlarıyla olan diyaloglar ve spontane gelişen keşiflerle ilişkilidir (Tabach, 2011; 2013). Bir enstrümanın doğuşu, aktiviteye aracılık etmek için artefakte olanak tanıyan bu karmaşık süreci gerektirir (Drijvers & Trouche, 2008).

Tablo 2.1. Enstrümantal Oluşum Teorisinin Temel Unsurları (Drijvers ve diğerleri, 2013b)

Enstrümantal Oluşum Teorisi
— Enstrümantal oluşum
— Artefakt ve enstrüman
— Enstrümanlaşma ve enstrümanlaştırma
— Şema ve teknik
— Enstrümantal orkestrasyon

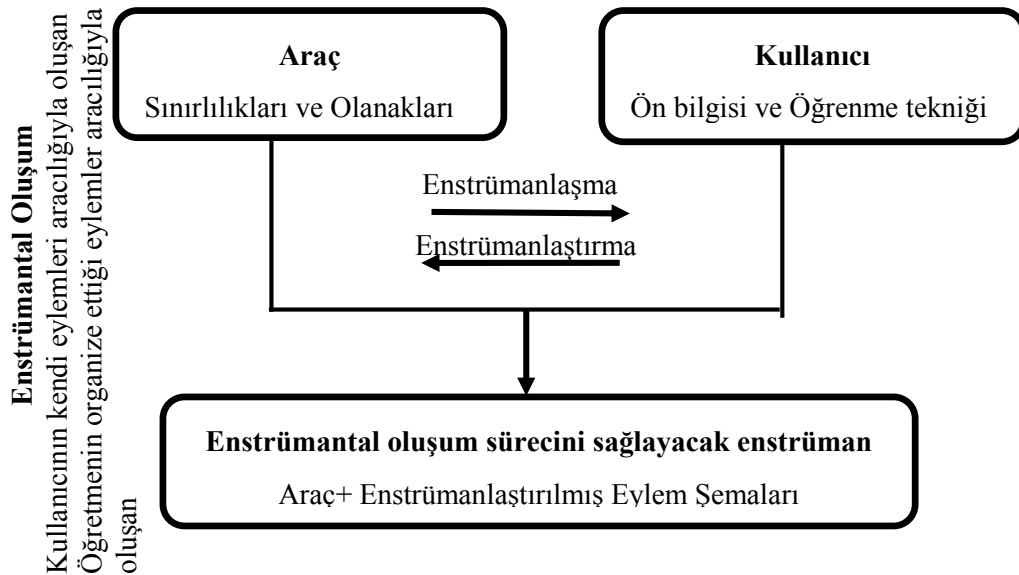
Enstrümantal oluşum, araç ve kullanıcı arasındaki çift yönlü bir süreçtir: enstrümanlaşma (öznenin davranış organizasyonu ile ilişkili) ve enstrümanlaştırma (artefaktle ilişkili) (Artigue, 2002; Drijvers ve Trouche, 2008; Tabach, Hershkowitz ve Dreyfus, 2013; Trouche ve Drijvers, 2010; Verillon ve Rabardel, 1995).

2.1.1.1. Enstrümanlaşma ve Enstrümanlaştırma Süreci

Enstrümanlaşma, verilen bir etkinliğin yerine getirilmesinde kişinin şemalarının ortaya çıkması ve gelişimiyle ilişkilidir (Guin ve Trouche, 2002). Aracın kullanılmasının ve aracı şekillendiren öğrenci bilgisinin rehberlik ettiği bir süreçtir (Trouche ve Drijvers,

2010). Drijvers (2002) bu sürecin öğrenci ve teknolojik araç arasındaki etkileşimi görmek için belirli bir rol sağladığı ve özellikle tekniksel engellerin kavramsal zorluklarla nasıl ilişkili olduğunu gösterdiğini belirtmiştir. Çeşitli komutların, bunların etkilerinin ve düzenlenmenin olduğu bir keşif aşamasıdır (Guin ve Trouche, 1999). Artefaktın doğası gereği, belirli bir ortamda bazı yaklaşımların yer aldığı, diğer yaklaşımlardan artefaktın yüzünden vazgeçilebildiği bir süreç olarak vurgulanmaktadır: artefakt kullanıcının düşüncesini şekillendirir (Drijvers ve Trouche, 2008).

Enstrümanlaştırma, artefaktın kendi kendine yönlendirdiği bir farklılaşma sürecidir (Trouche, 2004). Aracın yarar ve sınırlılıklarının, matematiksel bir etkinlikteki kullanıcının stratejilerini ve gelişen kavramlarını etkilemesidir (Trouche ve Drijvers, 2010). Trouche (2004), bu sürecin araç kaynağını kendi kendine düzenlediğini vurgulamaktadır.



Şekil 2.1. İki Sürecin Bileşeni Olarak Enstrümantal Oluşum (Trouche, 2004)

Özetle; öğretmen/öğrenciler ve kaynaklar arasındaki etkileşim, enstrümantal oluşumun iki bileşeni olarak analiz edilebilir:

- Sınıflarındaki kaynaklarla öğretmen deneyim geçirdikçe kendi deneyimleri ile işbirliği içinde bu kaynaklarda değişiklik yapar. Bu, enstrümanlaştırma sürecidir.

- Sınıfta öğretmen tarafından uygulamalarda kullanılan kaynaklar, uygulamalarda değişiklik yapmaya katkı sağlayabilir. Bu, enstrümanlaşma sürecidir (Drijvers ve Trouche, 2008).

Bu boyutların her ikisi de birbirleriyle ve bireylerle ilişkilidir. İki boyutu birbirinden ayıran nokta, her ikisinin de odağıdır. Enstrümanlaşma sürecinde birey gelişir, enstrümanlaştırma sürecinde ise gelişen artefaktır (Béguin ve Rabardel, 2000). Duruma bağlı olarak süreçlerden biri diğerine göre daha fazla geliştirilebilir ya da daha belirgin olabilir, hatta yalnızca biri bile uygulanabilir. Buna karşın her iki süreçte enstrümanın oluşumu ve gelişiminde genellikle diyalektik bir şekilde ortaklaşa katkı sağlarlar (Béguin ve Rabardel, 2000; Trouche, 2004).

2.1.2. Orkestrasyon Metaforu

Genel anlamda enstrümantal orkestrasyon, öğrencilerin enstrümantal oluşumlarına rehberlik etmek için verilen matematiksel etkinlik durumlarında bir öğrenme ortamındaki mevcut çeşitli artefaktlerin kullanımı ve öğretmenlerin kasıtlı ve sistematik organizasyonu olarak tanımlanmıştır (Drijvers ve Trouche, 2008; Drijvers, Doorman, Boon ve Gisbergen, 2009a; Drijvers, Doorman, Boon, Gisbergen ve Reed, 2009b; Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010; Drijvers, 2012b). Matematiksel bir durumun tasarlanmasında ve sunulmasında; “Teknoloji sınıflarda nasıl çalıştırılır, öğrenci çalışması zaman ve yer olarak nasıl düzenlenir, problem çözmeyle bireysel ve grup aşamaları nasıl birleştirilir ve bir bütün olarak orkestrada her bir öğrencinin enstrümanı sürece nasıl entegre edilir?” tüm bu soruların cevapları için enstrümantal orkestrasyon kavramına başvurulabilir. Enstrümantal orkestrasyon, matematiksel bilgiyi oluşturabilmek için matematik eğitiminde kullanılan araçların karmaşıklığının anlaşılmasına katkı sağlayan bir yaklaşımdır (Trouche ve Drijvers, 2014).

Bir öğretmenin enstrümantal orkestrasyon geliştirme sürecine, matematik eğitimi üzerine bilgisi, deneyimi, bakış açısı ve bu noktadaki teknolojinin rolü tarafından rehberlik edilmektedir (Pierce ve Ball, 2009). Bu durum, öğretmenin teknolojiyi entegre etmekle ilgili kendi bilgisini ve yeteneklerini içermektedir (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010).

Orkestrasyon metaforu, matematiksel aktivitenin gelişiminde enstrümanların önemini vurgular ve enstrümanlar açısından öğretmenin sorumluluğunu ifade eder. Metafor, teknoloji kullanımının öğretimi için uygun yolların tanımlanması ve tasarlanmasına yardım eder (Trouche ve Drijvers, 2010; 2014). Farklı müzik türleri için uyum yeteneği gerektiren ve solistlerin doğaçlaması yanında orkestra şefinin rehberliğini içeren bir süreçtir (Drijvers ve Trouche, 2008). Metaforda öğretmen orkestrayı yöneten bir şef iken, öğrenciler ise müzisyen konumundadır (Trouche ve Drijvers 2010). Şefin, müzisyenlerin rollerini ve enstrümanları düzenlemesine benzer olarak öğretmenin ortamı yapılandırması anlamında metafor öğretim süreciyle bağdaşmaktadır (Tabach, 2011). Bu durumda orkestrasyon metaforundaki etkinlikler, müzik notaları olarak düşünülebilir. Öğretmenin performansı ise bir müzikal performanstaki orkestra şefinin müzisyenler ile arasındaki etkileşimin başarısı ve amaçların gerçekleştirme düzeyi olarak düşünülebilir (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravmeijer, 2010).

2.1.3. Enstrümantal Orkestrasyon Türleri

Trouche (2004), öğretmenlerin matematiksel ve didaktiksel amaçlarına göre öğretmenin seçimlerine karşılık orkestrasyonu iki seviyeye ayırmıştır: ilk seviye “didaktiksel yapılanmalar” ve ikinci seviye “didaktiksel yapılanmaların kullanım modlarıdır”. Drijvers ve arkadaşları (2009) ise bir enstrümantal orkestrasyonun kısmen ders öncesi kısmen de öğretim sırasında olduğu için asıl performansı yansıtan “didaktiksel performans” adını verdikleri üçüncü bir seviye ortaya koymuşlardır. Bu üç seviye şu şekilde ifade edilmektedir (Drijvers, Doorman, Boon ve Gisbergen, 2009a; Drijvers, Doorman, Boon, Gisbergen ve Reed, 2009b; Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravmeijer, 2010; Drijvers, 2012b):

- Didaktiksel yapılanma; ortamdaki artefaktlerin düzenlenmesi, öğretme kurgusunun ve artefaktlerin bir yapılanmasıdır. Orkestrasyonun müziksel metaforundaki didaktiksel yapılanma ise orkestra içindeki müzik enstrümanlarını seçme ve farklı seslerin matematik sınıflarında tek ses ve matematiksel konuşmaların birleşimine inebilen çoksesli bir müziğe dönüştürülmesi için düzenlenmeyle ilişkilidir.
- Kullanma modu; öğretmenin kendi didaktiksel yararı için didaktiksel bir yapılanmayı kullanmaya karar verme yoludur. Bu durum, öğrenciler tarafından geliştirilen planlar/teknikler ve kurulacak şemalar üzerine alınan kararları

içermektedir. Orkestrasyon metaforu açısından kullanma modu, müziksel enstrümanların her biri için bölümlerin belirlenmesi, ortaya çıkması beklenen harmonilerin akılda tutulmasıyla ilişkilidir.

- Didaktiksel performans; öğretim sırasında didaktik yapılanma ve kullanma modu seçiminde aslında nasıl bir performans gösterildiği, nasıl davranıldığı, matematiksel görevlerin veya teknolojik araçların beklenmedik bir ögesiyle veya ortaya çıkan diğer amaçlarla nasıl başa çıkıldığıyla ilgili alınacak kararları kapsamaktadır. Orkestra metaforunda didaktik performans, müzisyenler ve orkestra şefi arasındaki gerçek etkileşimin gerçekleşmesi ve amaçların yapılabilirliğini açığa çıkaran müziksel bir performansa benzetilebilir.

Didaktiksel yapılanmalar, sınıftaki artefaktlerin düzenlenmesine dayanırken kullanma modu, öğrenciler tarafından kurulan ve geliştirilen teknikler, şemalar ve artefaktlerin olası rolleri üzerine bir etkinliğin çalışılması ve tanıtılmasıyla ilgili kararları içermektedir (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010). Kullanma modu daha esnek olabilirken, didaktiksel performans ise özel bir yöne sahiptir (Drijvers, 2012b). Öğretmen, enstrümental orkestrasyonla ilgili olan bölümleri önceden hazırlarken, diğer bölümler ders boyunca spontane olarak ortaya çıkmaktadır. Yani enstrümental orkestrasyon, didaktiksel performansla ilişkili olan bir zaman boyutuna sahiptir (Drijvers, 2012b; Tabach, 2013).

Enstrümental orkestrasyon teorisi, belirli orkestrasyon türlerinin kullanımını önermez (Tabach, 2013). Ancak orkestrasyon çatısı üzerine yapılan çeşitli çalışmalar teknolojik açıdan zengin öğrenme imkânı sağlayan ortam içinde orkestrasyon türlerinin tanımlanması üzerine yoğunlaşmıştır (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010; Drijvers, 2012b; Şay, Kozaklı ve Akkoç, 2013; Tabach, 2013; Trouche, 2004). Drijvers ve arkadaşları (2010) bu açıdan 6 tür orkestrasyon tanımlamıştır; Teknik-demo, Ekran-açıkla, Ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur, Ekranı-tartış, Yakala-ve-göster ve Öğrenci-iş-başında. Bu orkestrasyon türlerine daha sonra yapılan çalışmalarla Drijvers (2012) Çalış-ve-yürü, Tabach (2011) Teknoloji-kullanmama ve Tabach (2013) Teknoloji-olmadan-teknolojiyi-tartış orkestrasyon türlerini de eklemişlerdir (Tablo 2.2).

1. Teknik-demo orkestrasyonu; öğretmen tarafından araç tekniklerinin gösterimiyle ilgilidir. Teknolojiyle zengin bir öğretim ortamının önemli bir yönü olarak tanımlanmıştır (Monaghan, 2001; 2004). Bu orkestrasyon için didaktiksel yapılanma, gösterimi öğrencilerin gösterilenleri takip ettiği bir sınıf düzenlemesi ve teknolojiye ulaşma imkânı içermektedir. Kullanma modu olarak öğretmenler, yeni bir durumda/etkinlikte bir teknik gösterebilir ya da yeni teknikleri göstermek için öğrenci çalışmalarını kullanabilir (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010).

2. Ekranı-açıkla orkestrasyonu; bilgisayar ekranı üzerinde olanlara rehberlik eden öğretmen tarafından yapılan tüm sınıf açıklamalarıyla ilgilidir. Açıklama, teknikleri aşmakta ve matematiksel içerikleri gerektirmektedir. Didaktiksel yapılanmalar, Teknik-demo orkestrasyon türüne benzer olabilir. Kullanma modu olarak öğretmenler, öğrenci çalışmalarını açıklamak için bir hareket noktası olarak alabilir ya da bir etkinlik için kendi çözümleriyle başlayabilirler (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010).

3. Ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur orkestrasyonunda; öğretmen teknoloji ortamında ne olduğu ve geleneksel matematik eğitiminde bunun nasıl sunulduğu arasındaki ilişki üzerinde durmaktadır. Teknoloji erişimi ve olanakların gösterimine ek olarak didaktiksel yapılanma, bir tahta, ekran ve her ikisinin de görülebilir olduğu bir sınıf oluşumu içermektedir. Önceden bahsedilen orkestrasyon türlerine benzer olarak öğretmenlerin kullanma modları, bir başlangıç noktası olarak öğrenci çalışmasını alabilir ya da kendi kendilerine oluşturdukları problem durumları ve etkinliklerle başlayabilirler (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010).

4. Ekranı-tartışma orkestrasyonu; bilgisayar ekranı üzerinde olanlar hakkında yapılan tüm sınıf tartışmasıyla ilgilidir. Amaç, ortak enstrümantal oluşumu arttırmaktır. Didaktiksel yapılanma teknolojiye erişimi ve olanakların gösterimini içermektedir. Tercihen öğrenci çalışmasına ve tartışma için elverişli bir sınıf oluşumuna yer verilir. Kullanma modu olarak öğrenci çalışması, öğretmen tarafından oluşturulan etkinlik ya da öğrenci tepkileri için bir başlangıç noktası verilebilir (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010).

5. Yakala-ve-göster orkestrasyonunda; dersin hazırlanmasında, öğrenci çalışmalarında ilgi çekici olanların tanımlanmasında ve sınıf tartışmalarında öğrenci

muhakemesi öne çıkarılır. Didaktiksel yapılanma, ders hazırlığı boyunca teknolojik ortamda öğrenci çalışmalarına erişimi içermektedir. Kullanma modu olarak öğretmenler, muhakemelerini gösterdikleri çalışmanın hangi öğrencinin olduğunu bilebilir ve diğer öğrencilerin tepkilerini sorabilir ve öğrenci çalışması üzerine geri dönüt sağlayabilir (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010).

6. Öğrenci-iş-başında orkestrasyonunda; sınıf içinde seçilen bir öğrenci kendi çalışmasının sunumunda ya da öğretmenin istediği eylemleri yerine getirmede teknolojiyi kullanır. Didaktiksel yapılanmalar, Ekranı-tartışma orkestrasyon türüyle benzerdir. Sınıf oluşumu, seçilen öğrencinin ve öğretmenin her ikisinin de eylemlerini takip edebilen tüm öğrencilerle sağlanır ve teknoloji kullanımı seçilen öğrencinin kontrolündedir. Kullanma modu olarak öğretmenler, öğrenci tarafından sunulan ya da açıklanan çalışmayı elde edebilir veya teknolojik ortamda belirli eylemleri yerine getirmesi öğrenciden istenebilir (Trouche, 2004).

7. Çalış-ve-yürü orkestrasyonunda; öğretmen çalışan öğrenciler arasında yürür, öğrencilerin gelişmelerini izler ve ihtiyaç duyulduğunda öğrencilere rehberlik eder. Öğrenciler bireysel ya da ikili olarak bilgisayarlarla çalışır (Drijvers, 2012). Kullanma modunda; öğretmen çalışan öğrenciler arasında yürür, öğrencilerin gelişmelerini ve çalışmalarını izler, öğrencilere geri dönüt verir ve ihtiyaç duyulduğunda rehberlik eder.

8. Teknoloji-kullanmama orkestrasyonu; sınıf ortamında teknoloji mevcuttur, ancak öğretmen teknoloji kullanmayı tercih etmez (Tabach, 2011). Didaktiksel biçimde; sınıfta herkesin görebileceği şekilde bir ekran vardır. Kullanma modunda ise; teknoloji olmasına rağmen sınıfta öğretmen teknolojiyi kullanmayı tercih etmez.

9. Teknoloji-olmadan-teknolojiyi-tartışma orkestrasyonu; şimdiye dek görülmemiş olan teknolojik ortamların gözlenmesi ve analiz edilmesinin sonucunda ortaya çıkmıştır. Her bir öğrencinin sahip olduğu laptoplarla ya da bilgisayar laboratuvarında yer almayan öğrenmede özel bir didaktiksel yapılandırmayı adlandırmaktadır. Sınıfa getirilen laptoplar, mobil bilgisayarlar için potansiyel bir ev sahibi olarak herhangi bir sınıfta kullanım için okula olanak tanımaktadır (Tabach, 2013).

Tablo 2.2. Enstrümental Orkestrasyon Türleri

Orkestrasyon Türleri	Didaktiksel yapılanma	Didaktiksel kullanım
Teknik-demo (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010)	Tüm sınıf oluşumu, merkezde bir ekran	Aracın kullanımı için öğretmen tekniksel detayları açıklar
Ekranı-açıkla (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010)	Tüm sınıf oluşumu, merkezde bir ekran	Öğretmen bilgisayar ekranı üzerinde tekniksel ve matematiksel tüm sınıf açıklamalarını yapar.
Ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010)	Tüm sınıf oluşumu, merkezde bir ekran	Öğretmen, tahta ya da kitap üzerinde ortaya çıkan matematiksel nesnelerin temsilleri için ekran üzerindeki temsillerle bağlantı kurar.
Ekranı-tartış (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010)	Tüm sınıf oluşumu, merkezde bir ekran	Toplu enstrümental oluşumları geliştirmek için bilgisayar ekranı üzerinde olanlar hakkında yapılan tüm sınıf tartışmasını içerir.
Yakala-ve-göster (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010)	Tüm sınıf oluşumu, merkezde bir ekran	Öğretmen, önceden bahsedilen özelliklerin yanında ders hazırlığı boyunca teknolojik ortamdaki öğrenci çalışmasına erişimi sağlamaktadır.
Öğrenci-iş-başında (Trousche, 2004)	Tüm sınıf oluşumu, merkezde bir ekran	Teknoloji bir öğrencinin elindedir, bu kişi tartışma için bütün sınıfı yetiştirir.
Çalış-ve-yürü (Drijvers, 2012b)	Bireysel ya da ikili olarak bilgisayarlarla çalışılır	Öğretmen çalışan öğrenciler arasında yürür, öğrencilerin gelişmelerini izler ve ihtiyaç duyulduğunda rehberlik sağlar.
Teknoloji-kullanmama (Tabach, 2011)	Tüm sınıf oluşumu, merkezde bir ekran	Teknoloji mevcuttur, ancak öğretmen onu kullanmayı tercih etmez.
Teknoloji-olmadan-teknolojiyi-tartış (Tabach, 2013)	Laptoplar ya da mobil bilgisayarlar	Sürekli teknolojinin bulunmadığı ortamlarda sınıflar arası taşınabilen laptoplar ile sağlanır.

Bu dokuz orkestrasyon türü, teknoloji kullanımının sonucunda ortaya çıkan yeni uygulama türlerini temsil eder ya da düzenli öğretim uygulamalarında çeşitli biçimlerde farklılaşır. Tüm sınıf süreçleri boyunca tanımlanan orkestrasyon türleri öğrenciyi veya öğretmeni merkeze almada değişiklik gösterirler. Tabach (2011)'in çalışmasında yer verdiği öğretmen-öğrenci merkezli orkestrasyon türleri sınıflaması, daha da geliştirilerek tablo 2.3'te verilmiştir. Tablonun oluşturulmasında her bir orkestrasyon türünün didaktiksel yapılanması ve kullanma modu dikkate alınmıştır.

Tablo 2.3. Öğrenci-Öğretmen Merkezli Orkestrasyon Türleri

	Öğretmen merkezli	Öğrenci merkezli
Düzenli öğretim uygulamasının teknolojik yansıması	Ekrani–açıkla	Ekrani–tartış Çalış–ve–yürü
Teknoloji kullanımına özel	Teknik–demo Ekran–ile–tahta–arasında– bağlantı–kur	Yakala–ve–göster Öğrenci–iş–başında Teknoloji–olmadan– teknolojiyi–tartış
Var olan teknolojinin kullanılmaması	Teknoloji–kullanmama	

Orkestrasyonlar oldukça çeşitlidir ve teknolojiyi farklı derecelerde sürece entegre ederler. Teknoloji ve zaman sınırlamaları, orkestrasyonların seçimini ve kullanımını etkileyebilir (Drijvers, Doorman, Boon, Gisbergen ve Reed, 2009b). Tüm orkestrasyon türlerinin tanımlanmış olduğu kesinlikle iddia edilemez (Tabach, 2013). Zaten tanımlanmış olan orkestrasyon türleri de bazı durumlarda yetersiz kalabilmektedir (Tabach, 2011). Teknoloji değişirken yeni orkestrasyon türlerinin de ortaya çıkabileceği varsayılmaktadır. Bu orkestrasyon türlerinin bazıları yeni ortaya çıkarken bazıları ise önceden tanımlanmış olan orkestrasyon türlerinin değişik biçimleri olarak görülebilmektedir (Tabach, 2013). Alanyazına bakıldığında pek çok çalışma enstrümental orkestrasyon kavramını daha da geliştirmiştir (Trouche ve Drijvers, 2010; Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010; Drijvers, 2012b). Ancak teknolojik gelişmelere bağlı olarak tanımlanan orkestrasyon türlerinin yeniden incelenmesi, değiştirilmesi ve genişletilmesi gerekmektedir (Tabach, 2013).

Enstrümental orkestrasyonun öğretmen tarafından öğrenci oluşumlarının bir dış yönlendirmesi olması, öğretmenden öğrencilere doğru tek yönlü bir süreç olduğu şeklinde yorumlanabilir (Tabach, 2011). Ancak Hoyles ve arkadaşları (2004), enstrümental orkestrasyonun sosyo-kültürel bir yön de içerdiğini vurgulamaktadır. Orkestrasyonun bir topluluktan diğerine doğru olan bir süreçten ziyade, karşılıklı bir rol oynadığı belirtilmektedir. Enstrümental orkestrasyonun sahip olduğu durum dikkate alınarak bu sosyo-kültürel yönü incelemek için çalışmaya norm boyutu eklenmiş ve orkestrasyonlar ile sosyal yönün-normların etkileşimi ele alınmıştır.

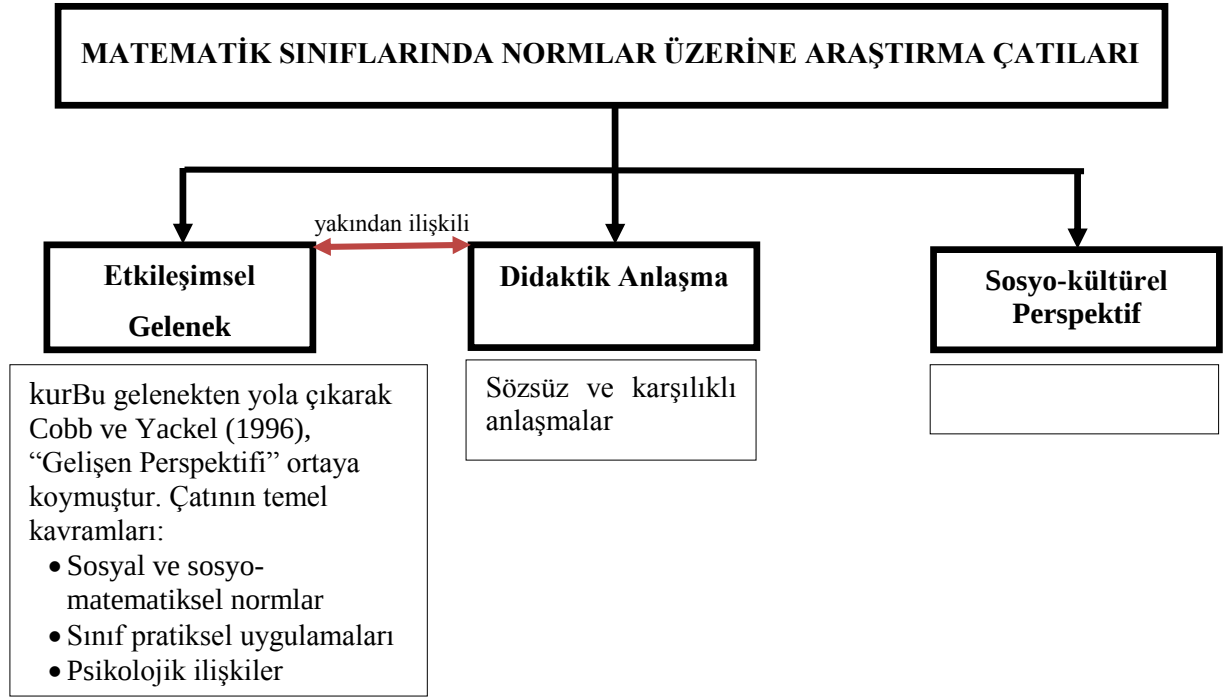
2.2. Gelişen Perspektif

Teknolojinin entegre edildiği matematik eğitiminde araçların, aktivitelerin ve etkinliklerin tasarımı öğretimin merkezinde yer almaktadır (Hoyles, Noss ve Kent, 2004). Öğretmenin teknolojiyi ve araçları sınıf ortamına entegre etmesi yeni bir sınıf kültürü ortaya çıkarır (Tabach, 2007). Teknolojinin entegre edildiği bu sınıf kültürünün incelenmesinde, bireysel perspektiflerin (inançlar, değerler ve fikirler) ve sosyal perspektiflerin (sosyal normlar, sosyo-matematiksel normlar ve sınıf uygulamaları) ele alınması gerekir (Cobb ve Yackel, 1996). Bu çalışmada özel olarak öğretim sürecine teknolojinin entegrasyonu ve sınıf içinde var olan ve oluşacak olan sınıf içi normlar arasındaki karşılıklı etkileşim incelenmiştir.

Partanen (2011) çalışmasında matematik sınıflarındaki normların alanyazında üç farklı araştırma geleneğinde tartışıldığını ileri sürmektedir (Tablo 2.4.). İlkinde etkileşimsel gelenekteki araştırmacılar, sınıflardaki etkileşimin örtülü modellerini çalışmışlardır (Bauersfeld, Krummheuer ve Voigt, 1988; akt. Cobb ve Yackel, 1996). Bu teorinin temel noktası, sosyal yapıların sınıf süreçlerinin karmaşıklığına katkı sağlama üzerinedir. Günlük etkileşimlerde öğretmen ve öğrenciler birbirlerinden beklentiler oluştururlar ve süreç içerisinde bu beklentilerin geçerliliğini ve doğruluğunu sağlarlar. Sınıfın gerçekliği, bu etkileşimlerden ortaya çıkar. Bu geleneğin üzerine Yackel ve Cobb (1996), matematik sınıflarındaki önemli süreçleri analiz etmek için “gelişen perspektifi” inşa etmişlerdir. Gelişen perspektif hem bireyler hem de sınıf topluluğu üzerine yoğunlaşarak, normların ve inançların gelişimini ele almaktadır (Cobb ve Yackel, 1996). Bu perspektif, genel inançlara karşı yüz yüze sınıf sosyal normlarını, matematiksel inanç ve değerlere karşı sosyo-matematiksel inançları ve matematiksel kavramlara karşı sınıf matematiksel uygulamalarına yer verir.

İkincisi, Brousseau (1984)’ün didaktiksel anlaşma kavramı üzerinedir. Öğretmen ve öğrencilerin sahip olduğu sözsüz ve karşılıklı olan anlaşmalardır. Üçüncüsü ise normların tartışıldığı sosyo-kültürel perspektiftir (Goos, 2004). Bu çalışmada ise ilk araştırma geleneği ışığında Yackel ve Cobb (1996)’nın gelişen perspektifte ortaya koyduğu sosyal ve sosyo-matematiksel normlar ele alınmaktadır. Araştırmalarda teorik bir çatı olarak gelişen perspektifi ele alma, sınıf içinde öğretmen ve öğrencilerin birlikte oluşturduğu normlar hakkında değerli bilgiler sağlamaktadır (Sanchez ve Garcia, 2014).

Tablo 2.4. Matematik Sınıflarındaki Normların Alanyazında Ele Alındığı Araştırma Gelenekleri



2.2.1. Norm Kavramı

Norm kavramı kelime anlamı olarak yargılama ve değerlendirmenin kendisine göre yapıldığı ölçüt, uyulması gereken kural olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu). Öğrenme-öğretme sürecinde ise norm, sınıfta yer alan bireylerin, öğretim ve öğrenime dair her türlü etkinliğe nasıl ve ne şekilde katılabilecekleri hakkında bir takım yazılı olmayan kurallar olarak adlandırılabilir. Sınıf içi norm kavramı, öğretmen ve öğrenciler açısından sınıfta neyin önemli olduğu ve hangi davranışların daha değerli olduğunu belirleme açısından oldukça önemlidir (Özmantar, Bingölbali, Demir, Sağlam ve Keser, 2009). Böylece norm, sadece bireysel değil aynı zamanda kolektif bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır (Yackel, 2001).

Normlar, katılımcıların (sınıf ortamında öğretmen-öğrenciler) karşılıklı etkileşimleri ile oluşan beklentiler ve yükümlülüklere dayanmaktadır (Yackel, Rasmussen ve King, 2000). Norm, sosyolojik bir yapıdır ve bir grup içindeki alınan-paylaşılan anlayışları, yorumlamaları ve birbirlerine biçmiş oldukları rolleri içerir (Yackel, 2000). Grup içindeki etkinliklerin seçimi, hazırlanışı, uygulanışı ve yorumlanması, biçilen bu roller ile şekillendiğinden normların uygulamaya yön verici ve hatta belirleyici özelliği olduğu

söylenebilir (Özmantar, Bingölbalı, Demir, Sağlam ve Keser, 2009). Normlar takip edilen kurallar değildir, çoğunlukla katılımcıların farkındalığının dışında olan sosyal etkileşim sürecindeki düzenlemelerdir (Voigt, 1985 akt. Yackel, Cobb ve Wood, 1991; Yackel, 2000). Somut durumlarda durmadan yeniden oluşturulmakta ve sadece etkileşimlerle ortaya çıkmaktadır (Yackel, 2000; Yackel, Cobb ve Wood, 1991). Cobb ve arkadaşları (Yackel ve Cobb, 1996; McClain ve Cobb, 2001) “norm” kavramını sınıf süreçlerini yorumlamak ve öğrencilerin inanç ve değerlerinin nasıl geliştiğini açıklamak için bir araç olarak sunmaktadır.

Sınıf süreçlerinde ortaya çıkan, birbirini tamamlar nitelikte olan normların sınıf ortamında uygulandıktan sonra sonuçlarının değerlendirilmesi ve sınıf kültürünü nasıl etkilediğinin tespit edilmesi gerekmektedir (Büyümez, 2011). Bu açıdan sosyal ve sosyo-matematiksel normların ne olduğu ve aralarındaki ayrımlar üzerinde durulması önem kazanmaktadır.

2.2.2. Sosyal Normlar

Sosyal normlar herhangi bir konu alanına uygulanabilen genel sınıf normlarıdır. Matematiğe özgü değildir. Tüm sınıflar kendilerini birbirinden ayıran sosyal normlara sahiptir (Yackel, Rasmussen ve King, 2000). Sınıf sosyal normları bireysel öğrenci inançlarından oluşmakta, diğer yandan ise bireysel inançlar sınıf sosyal normları tarafından şekillenmektedir. Bu yüzden değişen sosyal normlar bireysel inançların değişimini içerir (Gravemeijer, 2004).

Normlar üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde matematik öğretimi sürecinde ortaya çıkan sosyal normlar şu şekilde belirlenmiştir: problem çözümlerine yönelik kişisel anlam geliştirme, öğrencilerin düşüncelerini ve çözümlerini açıklaması ve doğrulaması, diğer öğrenciler tarafından verilen açıklamalara yönelik anlam oluşturma girişimi ve anlaşmazlıklara veya yanlış anlamalara yönelik itiraz etme (Yackel ve Cobb, 1996; Bowers, Cobb ve McClain, 1999; Yackel, 2000).

2.2.3. Sosyo-matematiksel Normlar

Sosyal normlar, sınıfın sosyal etkileşiminin kural koyan yönleri olarak adlandırılır. Sosyal normlardan öğrencilerin matematiksel aktivitesine özgü olan matematik tartışmalarının

kural koyan yönünü ayırmak için “sosyo-matematiksel norm” terimi kullanılmaktadır (Yackel, 2000). Sosyo-matematiksel normlar, matematiksel uygulamanın gelişen interaktif yapısı ve matematik sınıflarıyla katılımı etkileyen açık veya örtük düzenlemeler olarak adlandırılmaktadır (Gorgorio ve Planas, 2005).

Alanyazında yer alan sosyo-matematiksel normlar; farklı bir matematiksel çözüm, incelikli matematiksel bir çözüm, etkili bir matematiksel çözüm ve uygun bir matematiksel açıklama ve doğrulamadan ne anlaşıldığını içermektedir (Yackel ve Cobb, 1996; Bowers, Cobb ve McClain, 1999; Yackel, 2000; McClain ve Cobb, 2001).

Levenson, Tirosh ve Tsamir (2009), sosyo-matematiksel normların 3 yönünü tanımlamıştır:

- Öğretmenin kabul ettiği/benimsediği normlar
- Öğrencilerin algıladığı normlar
- Hem öğretmenin hem öğrencinin uygulamadaki normları

Uygulanan ve kabul edilen norm kavramlarına bir de algılanan norm kavramı eklenmiştir. Bunlar öğrencilerin sınıflarında yer aldığını sezdikleri normlardır. Uygulamadaki normlar ile öğretmenlerin kabul ettiği normlar birbiriyle uyuşurken; öğrencilerin bu normları aynı şekilde algılayamayabileceği vurgulanmaktadır. Yani öğrencilerin kabul ettiği sosyo-matematiksel normlar, her zaman öğretmenin desteklediği ve kabul ettiği normlarla tutarlı olmaz. Kısacası belirli bir sosyo-matematiksel normu oluşturmayı amaçlama, bu normun sınıftaki öğrenciler tarafından algılanacağını garanti etmez (Levenson, Tirosh ve Tsamir, 2009). Bu sebeple sınıf ortamında oluşan normların bu farklılıklar dikkate alınarak belirlenmesi ve ele alınması gerekir.

Alanyazına bakıldığında normla ilgili olan çalışmalar çoğunlukla sosyal ve sosyo-matematiksel norm türlerine değinmektedir. Çalışmalarda, sınıf sürecindeki tartışmalardan yani gözlenebilir eylemlerden ortaya çıkan normlar incelenmiştir (McClain ve Cobb, 2001; Yackel ve Cobb, 1996; Yackel, Rasmussen ve King, 2000; Sekiguchi, 2005). Bazı çalışmalar ise öğretmen perspektifinden normlara bakmaktadır ve normların gelişiminde öğretmenin rolünü incelemektedirler (Hunter, 2009; Kazemi ve Stipek, 2001; McClain ve Cobb, 2001; Nardelli, 2007). Yackel ve Cobb (1996) ise sosyo-matematiksel normların oluşumunda sözlü etkileşimlere yoğunlaşmakta iken Herschowitz and Schwarz (1999) “sosyo-matematiksel normlar, yalnızca sözlü

eylemlerden ortaya çıkmaz aynı zamanda sözlü olmayan eylemler olarak bilgisayar manipölasyonlarından da meydana gelmektedir” noktasına dikkat çekmiştir (s. 149). Yani sınıf ortamında araç kullanımına özgü olan normlar bulunmaktadır. Teknolojik bir aracın (bilgisayar) varlığı okul uygulamasının normlarını bozma ve dönüştürme potansiyeline sahiptir (Mariotti, 2002). Teknolojiyi kullanmada öğretmen yeni normlar geliştirir ve kurulan bu normlar için bir sınıf stratejisi oluşturulur. Yeni bir ortam, yeni sınıf normları ortaya çıkarabilir (Tabach, 2007; Ruthven, 2012). Gelişen perspektif, teknolojinin farklı yüzlerinin matematik öğrenimi ve öğretimi açısından sınıf kültürünü nasıl etkilediğini sorgular ve bu durumda bilgisayarlar, yeni sosyo-matematiksel normların bir taşıyıcısı olarak görülmektedir (Mariotti, 2002).

Belirli bir sosyo-kültürel ortamda oluşan matematiğin vazgeçilmez bir parçası olan öğretmenler, sınıf kültürünün farkında olmalıdır. Uygun bir öğrenme ortamı oluşturmak için sınıf normları ve matematik öğrenimi arasındaki etkileşimleri anlamak, öğretmenler için esastır (Even ve Tirosh, 2008). Öğretmenlerin etkisi ve teknoloji entegrasyonundaki normları ele alındığında, çoğunlukla öğretmenlerin farkındalığı dışında oluşan bu normlara yönelik öğretmen farkındalığını belirlemek önemli bir faktör olmaktadır (Voigt, 1985, akt. Yackel, Cobb ve Wood, 1991). Bu çalışma kapsamında yeni normların oluşmunda taşıyıcı olarak görülen teknoloji destekli öğrenme ortamındaki normlar incelenecek ve bir başka boyut olarak öğretmen adaylarının oluşturdukları bu normlara yönelik farkındalıkları ele alınacaktır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bilimsel araştırma, bir amaca ve bir sorunu çözmeye yönelik, planlı ve sistemli aşamalar çerçevesinde, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir süreçtir (Creswell, 2012; Karasar, 2013). Bilimsel yöntemler kullanılarak yapılan bilimsel araştırma kavramı, daha çok akla dayalı olan bilimsel düşünme yöntemi ve keşif sürecinde takip edilen basamaklara dayalı olan bilimsel araştırma yöntemi bileşenlerini içermektedir. Araştırmanın doğasına uygun yöntemler ne kadar doğru seçilir ve etkili kullanılırsa elde edilen veriler o derece bilimsel olur (Çepni, 2012). Ancak araştırma yöntem ve teknikleri belirlenmeden önce, araştırmanın paradigmasının belirlenmesi önerilmektedir. Yalnızca yöntem seçimleri değil aynı zamanda araştırmacıya rehberlik eden ve en basit anlamda dünya görüşü olarak tanımlanan paradigmayı belirleme, araştırma için yöntemden önde gelmektedir (Guba ve Lincoln, 1994). Paradigma, bir gerçekliğin ortak terimlerle anlaşılmasını sağlayan ve gerçek dünyanın karmaşıklığından anlam çıkarmaya yönelik bir bakış açısıdır (Çepni, 2012; Patton, 2002/2014). Paradigmalar neyin önemli, akla yatkın ve mantıklı olduğunu bize söylerler. Araştırmanın amacı, yöntemi ve elde edilecek verilerin sahip olduğu özellikler düşünüldüğünde, bu araştırmanın pozitivist olmayan, yorumlayıcı paradigmaya sahip olduğu ifade edilebilir. Yorumlayıcı paradigma, bireye yönelik bir konu doğrultusunda karakterize edilir ve merkezinde yer alan düşünce insan deneyiminin doğasını öznel olarak anlamaktır (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bu paradigma çerçevesinde “nesnellikten” çok “bakış açısı” ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada bir grup matematik öğretmen adayının teknolojiyi entegre etme süreçlerinde kullandıkları orkestrasyon türleri ve seçimleri, süreçte ortaya çıkan normları ve bunlar arasındaki ilişkiyi öğretmen adayı boyutundan derinlemesine incelemek amaçlanmaktadır. Çalışmada, yorumlayıcı paradigma doğrultusunda araştırmanın amacına uygun olarak nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu bölümde sırasıyla araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi ve araştırma sürecinin işleniş ele alınacaktır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmaların yapılandırılmasında temel oluşturan araştırma modeli, araştırma sorularını, verilerini ve sonuçta ulaşılan bulguları birbirine bağlayan mantıksal bir kurgudur. Araştırmacıya, araştırma sürecinin ilk aşamasından son aşamasına götüren bir eylem planı sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmanın kurgulanması ve planlanmasında ise nitel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır.

3.1.1. Nitel Araştırma

Alanyazındaki mevcut çalışmaların, araştırılan kavram ve olgular hakkında çok az bilgi verdiği durumlarda, keşfetme süreciyle beraber katılımcılardan daha fazla bilgi almaya ihtiyaç duyulabilmektedir (Creswell, 2012). Bu açıdan düşünüldüğünde nitel araştırma, nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, araştırılacak konunun ve olayların doğal ortamda incelendiği, olguyu yorumlama ve anlamlaştırma çabasının yer aldığı bir araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011; Denzin ve Lincoln, 1994, akt. Ekiz, 2004).

Creswell (2014) nitel araştırmayı, “soruların ve işlem basamaklarının geliştirilmesi, genellikle katılımcıların kendi ortamlarından veri toplanması, özel durumlardan genel temalara ulaşılarak tümevarımsal veri analizi yapılması ve araştırmacının verilerin anlamını yorumlama aşamalarını kapsayan” bir süreç olarak ifade etmiştir (s. 4). Derin ve ayrıntılı konularda çalışmaya imkân verdiği gibi çok daha az sayıda kişi ve durum üzerinde çok daha fazla ve detaylı bilgi edinilmesine de olanak sağlar (Patton, 2002/2014). Tüm bu özelliklere sahip olan nitel araştırma süreç içerisinde araştırmacının esnek olmasını ve toplanan verilere göre araştırma sürecini yeniden biçimlendirmesini gerektirir. Bu durum ise araştırma sürecinde ele alınan bütün olay ve olguların sürekli bir akış halinde, olay ve olgular arası dinamiğin sürekli bir değişim içinde olmasından kaynaklanmaktadır. Sahip olduğu bu nitelikler kapsamlı ve genel geçer bir tanımın yapılmasını güç kılarsa da bu araştırma türü için en çok karşılaşılan özellikler şu şekilde ifade edilebilir: doğal ortama duyarlılık, araştırmacının katılımcı rolü, bütüncül yaklaşım, algıların ortaya konması, araştırma deseninin de esneklik, tümevarımcı analiz ve nitel veri (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Bu çalışmada gerek nitel araştırmanın kuramsal temellerinden, gerekse nitel araştırmayı betimleyen özelliklerden yola çıkarak öncelikle belirlenen araştırma problemlerine cevap bulma ve yorumlama süreci için uygun araştırma yaklaşımı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmen adaylarının öğretim deneyimleri sürecinde orkestrasyon seçimlerini ve kullanımlarını belirleyebilme, sınıf içi etkileşimler sonucu oluşan normları ortaya çıkarabilme ve öğretmen adaylarının bu normlara yönelik farkındalığını inceleyebilme adına derinlemesine ve ayrıntılı bir şekilde çalışmaya olanak sağlayan nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir.

3.1.2. Durum Çalışması

Araştırma süreci ele alındığında, nitel araştırma desenleri süreç yaklaşımlarını (veri toplama ve veri analizi) belirlemede keskin çizgilerle yönlendirmeden ziyade yön gösterici bir niteliktedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bir olguya ilişkin etkenlerin araştırılması ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılması söz konusu olduğundan bu çalışma, kullanılacak tekniklerin belirlenmesinde ve bulguların yorumlanmasında yol gösterici olarak nitel araştırma deseninin bir çeşidi olan “durum çalışması” deseni üzerine kurulmuştur (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Durum çalışması belirli bir olgunun derinlemesine keşfedilmesine olanak tanıyan neden ve sonuç üzerine kurulu özel bir araştırma yöntemidir (Baxter ve Jack, 2008). Özel bir konu ya da durum üzerinde yoğunlaşma fırsatı vermesi açısından bu çalışmada yaşamın bir kesitini okuyucuya sunabilmek ve katılımcıların düşüncelerini her yönüyle betimleyebilmek için durum çalışması tercih edilmiştir. Yin (1984), durum çalışmasının farklı desenleri yansıtan tekli ve çoklu durum çalışmalarına dayandırarak dört farklı durum çalışması deseninden söz etmektedir: tekli bütüncül durum deseni, tekli gömülü durum deseni, çoklu bütüncül durum deseni ve çoklu gömülü durum deseni. Tekli durum desenlerinde, tek bir durum üzerinde araştırma yürütülürken, çoklu durum desenlerinde ise birden fazla durum söz konusudur. Durum çalışması desenlerinin diğer bir boyutunda ise bütüncül ve gömülü durum desenleri, tekli ya da çoklu durum olarak çalışılabilir. Bütüncül durum deseninde durum/durumlar, tek bir analiz birimi çerçevesinde kendi içlerinde bütüncül olarak ele alınır. Gömülü durum deseninin bütüncül durum deseninden farkı ise durum/durumlar için birden fazla analiz biriminin olmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Bu araştırma, birden fazla durumun ele alındığı ve her bir durum için çoklu analiz biriminin olması sebebiyle *çoklu gömülü durum deseni* olarak tasarlanmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Araştırmanın Çoklu Gömülü Durum Deseni

<u>Öğretmen adayı Ata</u> Sosyal ve sosyo-matematiksel normlar Orkestrasyon seçimleri Normlara yönelik farkındalık	<u>Öğretmen adayı Alper</u> Sosyal ve sosyo-matematiksel normlar Orkestrasyon seçimleri Normlara yönelik farkındalık	<u>Öğretmen adayı Filiz</u> Sosyal ve sosyo-matematiksel normlar Orkestrasyon seçimleri Normlara yönelik farkındalık
<u>Öğretmen adayı Gizem</u> Sosyal ve sosyo-matematiksel normlar Orkestrasyon seçimleri Normlara yönelik farkındalık	<u>Öğretmen adayı Burcu</u> Sosyal ve sosyo-matematiksel normlar Orkestrasyon seçimleri Normlara yönelik farkındalık	<u>Öğretmen adayı Kader</u> Sosyal ve sosyo-matematiksel normlar Orkestrasyon seçimleri Normlara yönelik farkındalık

3.2. Çalışma Grubu

Nitel araştırmalarda birincil amaç genelleme olmadığı için indirgemeci bir yapıda değildir; yani evrene genelleme amacı yoktur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırılan problem bu tip araştırmalarda çoğunlukla az sayıda kişi üzerine yoğunlaşılmasına karşın detaylı ve zengin veriler sağlanır (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bu çalışma kapsamında çalışmanın amacına hizmet edecek, araştırmada çalışılan soruları aydınlığa kavuşturacak zengin bilgi içeren durumları seçmek amacıyla nitel araştırma geleneği içinde yerleşmiş olan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme tekniği kullanılmıştır.

Amaçlı örnekleme tekniği ile nispeten küçük örneklem üzerine bir olgunun derinlemesine anlaşılmasına ve incelenmesine imkân vermektedir (Patton, 2002/2014). Bu örnekleme tekniği ile araştırmacılar, çalışmanın odağını anlayabilmek için bir amaç çerçevesinde bireyleri ve mekânları seçebilmektedir (Creswell, 2012). Amaçlı örneklemin mantığı ve gücü ise derinlemesine anlama üzerine yaptığı vurgudan gelir.

Bilgi açısından zengin durumları çalışma, derinlemesine anlama sağlamaktadır (Patton, 2002/2014).

Çalışma grubu, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği bölümü 2013-2014 eğitim-öğretim dönemi Pedagojik Formasyon grubundan Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (ÖTMT) dersine katılan öğrenciler arasından seçilmiştir. 40 kişilik Pedagojik Formasyon grubuna heterojen bir çalışma grubu ile çalışmak amacıyla teknolojiye yönelik geçmiş yaşantıları ve matematik öğretimine teknolojiyi entegre etmeye yönelik görüşlerini almak amacıyla uygulanan açık uçlu anket (Bkz. Ek.2) sonucunda, teknolojiye yatkınlıkları doğrultusunda yüksek, orta ve düşük seviyeye sahip her birinden ikişer tane olmak üzere altı öğretmen adayı amaçlı örneklem tekniği ile seçilmiştir. Öğretmen adaylarının seçiminde, ankette yer alan açık uçlu sorulara verilen cevapların her bir soru için daha önceden belirlenmiş olan zayıf-orta-yüksek kategorilerinden hangisine girdiği belirlenerek amaçlı örneklem doğrultusunda her bir kategoriye giren ikişer öğretmen adayı seçilmiştir (Bkz. Ek.3)

Tablo 3.2. Açık Uçlu Anketten Katılımcılarla İlgili Elde Edilen Bilgiler

Katılımcı	Öğretmenlik Deneyimi ve Çalışma Süresi	Teknolojiye olan yatkınlık seviyesi	Teknoloji destekli öğretim deneyimi
Ata	2 ay – dershanede	Zayıf	Teknoloji destekli matematik öğretimine yönelik tecrübesi yoktur.
Alper	1 yıl – dershanede	Zayıf	
Burcu	1 yıl – anadolu lisesinde	Yüksek	
Filiz	2 yıl – meslek lisesinde	Orta	
Gizem	1 dönem – dershanede	Yüksek	
Kader	1 yıl – dershanede	Orta	

Bu araştırma kapsamında Pedagojik Formasyon Sertifika Programı'na katılan öğretmen adayları arasından çalışma grubunun oluşturulmasının sebebi, araştırmanın amacı doğrultusunda ele alınan normlar açısından kısa süreli de olsa bir öğretmenlik deneyimi yaşamış olan bu adayların mevcut bazı normlar benimsemiş oldukları görüşüdür. Bir diğer sebebi ise çalışmada yer alan uygulamaların formasyon eğitimi sürecinde yer alan Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı ve Öğretmenlik Uygulaması derslerinde yapılıyor olmasıdır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Durum çalışmalarında veri toplama yöntemi olarak katılımcı gözlem, katılımcı olmayan gözlem, görüşme, doküman incelemesi ve arşiv kayıtları gibi bir dizi nitel veri toplama yöntemi; problemin doğasına ve araştırmacının beklentilerine göre tek başlarına veya birlikte kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Her bir veri kaynağı, araştırmacının araştırılan olgunun tamamını kavrayabilmesine katkı sağlaması açısından bir yapbozun parçaları gibidir (Baxter ve Jack, 2008). Veri tabanının zenginleşmesi, araştırma sonunda ulaşılabilecek sonuçların daha geniş bir bakış açısıyla bakılabilmesi ve alternatif yorumlara ulaşabilmek açısından durum çalışmalarında mümkün olduğunca birden fazla veri kaynağı ya da türü kullanılmalıdır. Böylece araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği de önemli ölçüde artmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Her bir veri toplama aracıyla, araştırmanın final metni için detaylı açıklamalar toplayabilmek için mümkün olabildiğince fazla bilgi elde edilmesi önerilmektedir (Creswell, 2012). Bu çalışmada, veri çeşitliliğini sağlamak ve araştırma sorularını tam ve derinlemesine inceleyebilmek için amaca uygun olarak birden fazla veri toplama aracı kullanılmaktadır.

Araştırma soruları çerçevesinde çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının matematik öğretimine teknoloji entegrasyonu sürecindeki orkestrasyon seçimlerini belirlemek, süreçte oluşan sınıf içi normların öğretmen adayı ve öğrenci boyutundan incelemek ve orkestrasyon seçimleri ile oluşan sınıf içi normlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymak adına Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında gidilen staj okullarındaki ders anlatımları araştırmacının kendisi tarafından gözlemlenmiş ve veri kaybı yaşamamak adına dersler video kaydına alınmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşlerini almak ve gözlemler sonucu araştırmacı tarafından belirlenen normların doğruluğunu ve katılımcıların bu normlara yönelik farkındalığını belirlemek amacıyla her bir öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu veri toplama teknikleri son olarak doküman analizleriyle desteklenmiştir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersi kapsamında teknolojiye yararlanılarak anlatılacakların derslerin işlenişi, etkinlik tasarlama süreci ve ders planı hazırlama ile ilgili öğretim gören öğretmen adaylarından her bir ders

anlatımında etkinlik ve ders planı hazırlamaları istemiştir. Hazırlamış oldukları bu ders anlatım etkinlikleri ve ders planları ise doküman analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

Tablo 3.3. Araştırma Soruları ve Veri Toplama Araçları Arasındaki İlişki

Araştırma Soruları	Veri Toplama Aracı
1. Matematik öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonuna yönelik görüşleri, seçimleri ve deneyimleri nasıldır? 1.1. Matematik öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonuna yönelik görüşleri öğretim deneyimleri öncesi nasıldır? 1.2. Matematik öğretmen adayları teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonunda hangi orkestrasyon türlerini kullanmaktadır? 1.3. Matematik öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonuna yönelik öğretim deneyimleri sonrası görüşleri nasıldır?	Ders Planları Yarı-yapılandırılmış Görüşme (ders anlatımı öncesi ve sonrası) Ders Gözlemi
2. Matematik öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonuna yönelik görüşleri nasıldır?	Yarı-yapılandırılmış Görüşme (ders anlatımı öncesi ve sonrası) Ders Gözlemi
2. Matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli matematik öğretiminde hedefledikleri sosyal ve sosyo-matematiksel normlar nelerdir?	Ders Planları Yarı-yapılandırılmış Görüşme (ders anlatımı öncesi ve sonrası) Ders Gözlemi
3. Matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli matematik öğretimi sürecinde ortaya çıkan ve değişen normlara yönelik farkındalıkları nasıldır?	Yarı-yapılandırılmış Görüşme (ders anlatımı sonrası)
4. Matematik öğretmen adaylarının öğretim sürecinde kullandıkları orkestrasyon türleri ve hedefledikleri sosyal ve sosyo-matematiksel normlar arasında nasıl bir ilişki vardır? 4.1. Matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu normlar, orkestrasyon türlerinin seçimine ve sınıf içinde uygulanmasına nasıl etki eder? 4.2. Matematik öğretmen adaylarının kullandığı orkestrasyon türleri hangi sosyal ve sosyo-matematiksel normların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır?	Ders Planları Ders Gözlemi Yarı yapılandırılmış Görüşme (ders anlatımı öncesi ve sonrası)

3.3.1. Öğretim Etkinlikleri ve Ders Planlarının Doküman Analizi

Nitel araştırmalarda etkili bir şekilde kullanılması gereken önemli bir bilgi kaynağı dokümanlardır (Hoepfl, 1997; Creswell, 2012). Doküman analizi örgütsel, klinik veya program kayıtlarının tam metinlerinin ya da bunlardan yapılan alıntılarının, yazışmalarının, resmi yayınlar veya raporların, kişisel günlüklerin, açık uçlu anketlere verilen yazılı cevapların incelenmesini kapsamaktadır (Patton, 2002/2014, s. 4). Nitel araştırmalarda gözlem ve görüşme gibi diğer veri toplama yöntemleriyle birlikte kullanıldığında verilerin çeşitlendirilmesi amacına hizmet eder ve araştırmanın geçerliliğini önemli ölçüde arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu şekilde kişilerin duyu derinliği, dünyalarını düzenleme şekilleri, olan şeylerle ilgili düşünceleri, deneyimleri ve temel kavrayışları ortaya çıkarılabilmektedir (Patton, 2002/2014). Ayrıca gözlem ve görüşme verilerin gerektirdiği transkript olmadan analiz için hazır durumdadır (Creswell, 2012). Bu bağlamda öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları ve ders notları doküman analizi ile incelenmektedir.

Tablo 3.4. Öğretmen Adaylarının Teknolojiden Yararlanılan ve Yararlanılmayan Ders Anlatımları

Katılımcı	Teknolojiden yararlanılmayan derslerde anlatılan konular	Ders Anlatım Süresi	Teknolojiden yararlanılan derslerde anlatılan konular	Ders Anlatım Süresi
Ata	Dik Üçgen–Pisagor Teoremi Vektör kavramı–Vektörlerle İşlemler	2 ders saati	Dik üçgen–Pisagor Teoremi Belirli İntegral	2 ders saati
Alper	Belirli ve Belirsiz İntegral	2 ders saati	Üçgenlerin Yardımcı Elemanları	2 ders saati
Burcu	Dairenin Çevresi ve Alanı	2 ders saati	Çemberin Temel Elemanları Çemberde Açılar	2 ders saati
Filiz	Çemberde Açılar Üçgenin Alanı	2 ders saati	Çemberin Temel Elemanları Çemberde Açılar	2 ders saati
Gizem	Üçgende Kosinüs Teoremi Üçgenin Alanı	2 ders saati	Üçgende Temel–Yardımcı Elemanlar	2 ders saati
Kader	Üçgende Kosinüs Teoremi Üçgende Temel–Yardımcı Elemanlar	2 ders saati	Üçgenin Alanı	2 ders saati

Öğretmen adaylarının hazırlamaları gereken ders planı örneği (Ek.1), ders anlatımları öncesinde araştırmacı tarafından öğretmen adayları ile paylaşılmıştır ve bu ders planının nasıl kullanılacağı öğretmen adaylarına açıklanmıştır. Ders plan taslağı; dersle ilgili genel bilgileri (sınıf düzeyi, başlangıç-bitiş zamanı, öğrenci sayısı vb.), konunun öğrenme ve alt öğrenme alanlarını, kullanılan materyaller ve kullanım amacı, öğretim yöntem ve stratejileri, anlatım sürecindeki öğretmen-öğrenci aktivitelerini ve süreçte kullanılan ölçme-değerlendirme stratejilerini içermektedir.

Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında uygulama okullarında ders anlatım yapan öğretmen adaylarının, bu süreçte oluşturdukları sınıf içi normları ve kullandıkları orkestrasyon türlerini belirlemek amacıyla ders anlatımları öncesi ders planlarını hazırlamaları ve araştırmacıya teslim etmeleri istenmiştir. Anlatılan konuların (Tablo 3.3) seçiminde özgür bırakılan adaylar, uygulama öğretmenleri ile beraber müfredat ve yıllık plana uygun olacak şekilde konulara karar vermişlerdir. Aynı zamanda hem teknolojiden yararlanarak (2 ders saati) hem de yararlanmadan (2 ders saati) toplam dört ders saati öğretim yapan öğretmen adayları, hangi yöntem ve teknikleri kullanacakları, dersleri nasıl planlayacakları ve özellikle orkestrasyon seçimlerini etkilememek adına teknolojiyi sürece nasıl/ne derece/ne kadar süre entegre edecekleri konularında da bağımsız bırakılmıştır.

3.3.2. Ders Anlatımlarının Gözlemlenmesi

Nitel araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan veri toplama yöntemlerinden biri gözlemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Gözlem tekniği, doğal olarak meydana gelen sosyal durumlardan “canlı” verilerin toplanması için araştırmacıya fırsat sunar. Gözlem, araştırmacının direk sürecin içinde derinlemesine bir anlayış kazanması (Hoepfl, 1997), gerçek bir kontrol elde etmesini sağlar (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bir veri toplama tekniği olan gözlem, bir araştırma alanında gözlenen kişi ve yerlerden ilk elen açık uçlu bilgi toplama sürecidir. Fikirlerini sözel olarak ifade etmede zorluk yaşayan kişilerle çalışmak, gerçek davranışlarını belirlemek ve ortaya çıkan bilgiyi kaydetme fırsatı sağlar (Creswell, 2012). Gözlemlerden elde edilen veriler; insanların etkinlikleri, davranışları, eylemleri ve insan deneyiminin gözlemlenebilen kısımları olan tüm kişiler arası etkileşimin ve örgütsel süreçlerin detaylı bir şekilde betimlenmesini mümkün kılar (Patton, 2002/2014). Sınıfta olan karşılıklı konuşmalar, işbirlikli grup çalışması gibi

olaylar üzerine yoğunlaşır ve kaydedilen sözlü olmayan davranışlar için de yarar sağlar (Cohen, Manion ve Morrison, 2007).

Gözlemin güçlü bir yanı, araştırmacının ortamdaki insanlar arasında gündelik işlerde alışkanlıklardan dolayı farkında olunmaması nedeniyle gözden kaçan şeyleri her zaman görme fırsatının olmasıdır (Patton, 2002/2014). Özellikle çalışmanın amaçlarından biri olan öğretmen adaylarının çoğunlukla farkında olmadan sınıf içinde oluşturdukları normların belirlenmesi açısından gözlem tekniği tercih edilmiştir.

Araştırmacının çalışma alanı içindeki konumu, katılımcılarla olan yakınlığı ve araştırma problemini inceleyebilmek için verilerin en iyi ne şekilde toplanabileceği gibi durumlara bağlı olarak gözlemcinin rolü değişmektedir. Gözlem sürecinde araştırmacının bu süreç ne kadar dâhil olduğuna bağlı olarak mevcut birçok gözlem stratejisi bulunmaktadır. Alanyazında gözlemci türleri incelendiğinde *katılımcı gözlemci* ve *katılımcı olmayan gözlemci* olmak üzere genel anlamda iki ayrı rolle karşılaşılmıştır (Creswell, 2012; Çepni, 2012; Patton, 2002/2014). Araştırmacının gözlemci olarak çalışmanın doğal ortamında bulunduğu ancak süreçte hiçbir etkileşimde bulunmayıp pasif bir varlığının olduğu durum katılımcı olmayan gözlem olarak tanımlanmaktadır (Hoepfl, 1997). Araştırmacı, katılımcıların aktiviteleri içinde bulunmadan, çalışma alanını gözlemeyi ve gözlemleri kaydetmeyi içermektedir (Creswell, 2012). Bu çalışmada, çalışma grubunun uygulama okullarında yaptıkları ders anlatımlarının gözlemlenmesinde araştırmacı, sınıf ortamında *katılımcı olmayan gözlemci rolünde* bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonu sürecindeki orkestrasyon seçimleri ve sınıf içinde oluşturdukları normları belirlemek amacıyla kullanılan gözlem tekniğinde, öğretmen-öğrenci etkileşimi sonucunda ortaya çıkan normları etkilememek ve sınıf ortamının doğal düzeni bozmamak adına katılımcı olmayan gözlem türü seçilmiştir. Öğrencilerin gözlem yapan araştırmacının varlığından etkilenmemesi için de dört ders saati yapılan ders gözlemleri öncesinde de araştırmacı, öğretmen adaylarıyla beraber iki kez sınıf ortamında bulunmuştur.

Yapılan gözlemlerle elde edilen veriler, gözlem sırasında anında alınan notlarla ve fiziki kayıt araçları ile kayıt altında tutulabilir (Karasar, 2013). Gözlem ile elde edilen verileri ayrıntılandırmak, davranışları derinlemesine ve defalarca inceleyebilmek ve not alma sınırlılıklarını ortadan kaldırmak amacıyla (Yıldırım ve Şimşek, 2011) öğretmen

adaylarının Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamındaki ders anlatımlarında, doğal ortamları bozmadan ve katılımcıların izinleri doğrultusunda araştırma süreci video ile kayıt altına alınmıştır. Aynı zamanda hiçbir veri kaybı yaşanmaması için gözlemi yapan araştırmacı, gözlem esnasında da çalışmanın amacına uygun olarak gözlem notları almıştır.

3.3.3. Ders Anlatımları Öncesi ve Sonrası Yapılan Görüşmeler

Görüşme; bireylerin görüşlerini, deneyimlerini ve duygularını ortaya çıkarma yönünden oldukça güçlü olması ve iletişimin en yaygın biçimi olan konuşmayı temel alması nedeniyle nitel araştırmada kullanılan en yaygın veri toplama yöntemlerindendir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Veri toplama için sözlü-sözsüz, konuşma ve duyma gibi çoklu-duyumsal kanalların kullanılmasına olanak sağlayan esnek bir araçtır (Cohen, Monion ve Morrison, 2007). Aynı zamanda kişilerin deneyimleri, fikirleri, duyguları ve bilgileri ile ilgili doğrudan alıntılar yapılabilmesine olanak verir (Patton, 2002/2014). Görüşme tekniği ile araştırmacı, bilgiyi ortaya çıkarabilmek için belirleyici sorular sorarak elde edilen bilgi türleri üzerinde daha iyi kontrol kurabilmektedir (Creswell, 2012).

Alanyazına bakıldığında görüşme yöntemine yönelik olarak pek çok farklı görüşme türü tanımlandığı görülmektedir (Cohen, Monion ve Morrison, 2007). Patton (2002/2014) açık uçlu görüşmeler ile nitel veri toplamada üç temel yaklaşımdan bahsetmektedir; gündelik sohbet mülakatı, genel mülakat kılavuzu yaklaşımı ve standartlaştırılmış açık-uçlu mülakat. Ekiz (2009) ise uygulama kurallarına açısından ise görüşme tekniği üçe ayırmaktadır: yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmamış görüşme ve yarı yapılandırılmış görüşme. Yapılandırılmış görüşmeler daha önceden dikkatlice her bir sorunun planlandığı, şekillenmiş, standartlaşmış görüşmelerdir (Brenner, 2006). Yapılandırılmamış görüşmeler ise araştırmacının sınırlı sayıda konu üzerine konuşma amacıyla gittiği görüşmede verilen cevapların temel alınarak soruların çatısının oluşturulduğu yani sorulacak soruların verilen cevaplara bağlı olarak oluştuğu tartışma ve keşfe yönelik bir türdür (Hancock, 2002). Bu çalışmada görüşmecinin önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak hem önceden hazırlanmış soruları sorma hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi elde etmek amacıyla ek sorular sorma özgürlüğü veren *yarı yapılandırılmış görüşme tekniği* kullanılmıştır (Ekiz, 2009).

İlk olarak ders anlatımları öncesinde yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu görüşmede; öğretmen adaylarının sahip olduğu normlar ve uygulama okulundaki öğretmenlerin oluşturduğu normlara yönelik farkındalıkları, daha önce teknolojiden yararlanarak hiç öğretim deneyimine sahip olmayan öğretmen adaylarının bu süreç öncesinde teknolojinin öğretim sürecinde kullanımına yönelik görüşleri ve nasıl/ne şekilde kullanılabileceği yönündeki düşünceleri alanyazındaki çalışmalardan yararlanılarak hazırlanan görüşme formu (Ek. 4) kullanılarak ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır (Drijvers, 2002; Cayton, 2012; Young Ha, 2008). Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının yapılan ders gözlemleri öncesinde yaklaşık beş haftadır Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında uygulama okullarında staj deneyimlerini sürdürmüşlerdir. Yarı-yapılandırılmış bu görüşme ise bu beş haftalık deneyimler sonunda yapılmıştır.

Ders anlatımları sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede ise iki ayrı kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda alanyazından yararlanarak hazırlanan görüşme formu (Ek. 5) ile ders anlatımı sonrası teknoloji destekli öğretim deneyimi kazanmış olan öğretmen adaylarının deneyimle beraber öğretimde teknoloji kullanımı, ne şekilde kullanılacağı ve bu süreçteki öğretmen-öğrenci rolleri ile ilgili görüşleri alınmıştır. İkinci kısımda ise araştırmacı tarafından her bir öğretmen adayı için gözlemler sonucu belirlenen normların gerçekliğini ortaya koyma ve adayların oluşturdukları bu normlarına yönelik farkındalıklarını sağlama amacıyla, araştırmacının her bir norma yönelik belirlemiş olduğu video kayıtlarından kesitler adaylara izletilmiştir (Drijvers, Tacoma, Besamusca ve Doorman, 2013a; Llinares ve Valls, 2007). Araştırma problemlerinden biri olan adayların oluşturdukları normlara yönelik farkındalıklarının incelenmesi özellikle bu görüşme tekniği ile sağlanmıştır (Tablo 3.2). Her bir adayın izletilen kendi ders anlatım görüntülerine yönelik görüşleri ve yorumlarının alınması ile yaklaşık 50-60 dakika süren görüşmeler yapılmıştır.

Görüşme sürecinde yani veri toplama süreci boyunca amaç, görüşme yapılan kişinin bakış açısını mümkün olduğunca tam ve adil olarak kayıt altına almaktır. Bu yüzden görüşme sorularına verilen cevapların kelimesi kelimesine kayıt alınması büyük önem taşımaktadır (Patton, 2002/2014). Bu durumlar göz önünde bulundurularak öğretmen adaylarının ders anlatımları öncesinde ve sonrasında yapılan bu görüşmeler katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Çalışmalarda veri analizi, toplanan verilerin özetlenmesi ve sonuçların sunulmasını için gereklidir (Hancock, 2002). Veri analizi için yapılacak ilk hazırlık, çok miktardaki bilgiyi analiz etmeyi, yazılı olarak ya da konuşmalardan elde edilen kelimeleri bir tür dosyaya dönüştürmeyi ve verilerin nasıl analiz edileceğine yönelik karar vermeyi gerektirir (Creswell, 2012). Veri analiz teknikleri, toplanan veri türleri için uygun olmak zorundadır. Nitel veri analizi; verileri düzenlemeyi, hesaplamayı ve açıklamayı içeren, genellikle yorumlamanın ağır bastığı bir süreçtir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007).

Bu çalışmada 6 öğretmen adayının teknolojiyi entegre ettikleri ders süreçlerinde ortaya çıkan normlar ve orkestrasyon seçimleri derinlemesine incelendiğinden ders planlarından, ders notlarından, ders süreci gözlemlerinden ve öğretmen adayları ile öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler nitel veri analiz yöntemlerinden “betimsel analiz yöntemi” ile çözümlenmektedir. Betimsel analiz yoluyla, elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Betimsel analiz, elde edilen bulguların resmedilmesi, tanımlanması ve açıklanmasını amaçlar (Ekiz, 2009). Verilerin okunması ve kodlanmasından sonra analize başlamak için en kolay yollardan biridir. Çünkü nitel araştırma sürecinde yer alan kişilerin, yerlerin ve olayların detaylı bir yorumudur. Araştırmacılar, olayların ve bireylerin bir portresini oluşturabilmek için tüm veri kaynaklarından (görüşmeler, gözlemler, dokümanlar) elde ettikleri veriyi analiz eder (Creswell, 2012).

Çalışmanın analizinde, elde edilen veriler daha önceden belirlenen kavramsal çerçeveye göre sistematik ve açık bir şekilde betimlenmiştir. Ardından bu betimlemeler açıklanmış ve yorumlanmış, irdelenmiş ve bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca gerekli görüldüğü yerlerde görüşülen ve gözlenen bireylerin görüşlerini yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmen adayları tarafından teknoloji entegrasyonu sürecinde kullanılan orkestrasyon türlerini belirlemek amacıyla özellikle katılımcı olmayan gözlem tekniği ile elde edilen ders video kayıtları kullanılmıştır. Alanyazında tanımlanmış olan orkestrasyon türleri, bu türlerin didaktik yapılanması ve kullanma modları göz önüne alınarak öğretmen adaylarının orkestrasyon seçimleri saptanmaya çalışılmıştır. Bu süreçte araştırmacı elde edilen verileri daha iyi analiz edebilmek için analizler öncesinde her bir orkestrasyon

türüne nasıl karar vereceğine yönelik alanyazında yer aldığı şekli göz önünde bulundurularak bir ölçüt geliştirmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Orkestrasyon Türlerinin Analizinde Kullanılan Araştırmacı Değerlendirmesi

Orkestrasyon Türleri	Araştırmacının Değerlendirmesi
Teknik-demo	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır. Yazılımın sahip olduğu özellikler ve teknik detaylar anlatılır.
Ekranı-açıkla	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır. Yazılım üzerinde yapılanlar matematiksel olarak anlatılır.
Ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır. Tahta-merkezi ekran arasında iki yönlü olarak konu anlatımı ve soru çözümü yapılır.
Ekranı-tartış	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır. Yazılım üzerinde yapılan çizimler hakkında tüm sınıfla tartışılır.
Yakala-ve-göster	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır. Önceki ve ya öğretim süreci esnasındaki öğrenci çalışmaları merkezi ekrana yansıtılır.
Öğrenci-iş-başında	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır. Sınıf içinden seçilen bir öğrenci merkezi ekran üzerinde çalışarak, sınıfı tartışır.
Çalış-ve-yürü	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır ve öğrenciler bireysel ya da grup olarak tabletlerle çalışır. Tabletler üzerinde çalışan öğrencilerin gelişmeleri izlenir ve rehberlik edilir.
Teknoloji-kullanmama	Bilgisayar üzerinde açılan yazılım akıllı tahta üzerine veya projeksiyon yardımı ile tahtaya yansıtılır. Teknoloji mevcut olmasına karşın kullanılmaz.
Teknoloji-olmadan-teknolojiyi-tartış	Sınıftaki her öğrencinin tableti vardır. Öğretim esnasında teknolojiye ihtiyaç duyulduğunda tabletler kullanılır.

Öğretmen adaylarının kullandıkları orkestrasyon türleri gözlem verilerinin yanında ders planları ve yapılan görüşmelerden elde edilen verilerle de desteklenmiştir. Araştırmacı, her bir ders anlatımı öncesinde öğretmen adaylarından aldığı ders planlarını tablo 3.5’te yer verilen ölçütler doğrultusunda doküman analiziyle analiz etmiş ve kullanacakları orkestrasyon türlerine yönelik bir fikir sahibi olmuştur.

Gözlem verilerinden yararlanarak analiz edilen bir başka durum ise öğretmen adaylarının öğretim sürecinde oluşturdukları sosyal ve sosyo-matematiksel normlardır. Ders videoları analize tabi tutularak öğretmen açıklamaları ve öğretmen-öğrenci diyaloglarına bakılarak sınıfta oluşan normlar belirlenmeye çalışılmıştır. Analiz aşamasında, derlenmiş ve bunlar için 5 kategori oluşturulmuştur. Videoların incelenmesi sırasında ilgili alan yazın taranarak araştırmacı tarafından 5 kategori oluşturulmuş ve Büyümez (2011)'in çalışmasında yer alan normlara yönelik analiz çerçevesinden yararlanılarak bu kategorilerin yer aldığı “sosyal ve sosyo-matematiksel normlar için analiz çerçevesi” (bkz. Tablo 3.6) adı verilen bir çerçeve ile videolar analiz edilmiştir (McClain ve Cobb, 2001; Yackel ve Cobb, 1996; Yackel, Rasmussen ve King, 2000). Videolar analiz edilirken gözlenen tüm dersler için belirlenen normlar, dersler ve dakika süreleri belirtilerek ayrıca bu kısımların üzerinde tekrardan durulmuştur:

1. Öğretim sürecinde soru/problem çözümü
2. Matematiksel ifadeler ve çözümler için açıklama
3. Anlaşılmayan çözümler, açıklamalar ve ifadeler
4. Yapılan matematiksel hatalara yaklaşım
5. Doğrulama, muhakeme etme ve ispatlama süreçleri

Sonrasında bu kategorilere ek olarak “diğer” adı verilen ve alanyazından farklı olarak ders anlatımları esnasında ortaya çıkabilecek normlar için bir kategori daha eklenmiştir. Videoların analizi sırasında öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamaları yukarıda bahsedilen öğretim sürecinde soru/problem çözümü, matematiksel ifadeler ve çözümler için açıklama, anlaşılmayan çözümler, açıklamalar ve ifadeler, yapılan matematiksel hatalara yaklaşım ve doğrulama, muhakeme etme ve ispatlama süreçleri öğretmen adaylarının ders anlatımları ve öğrencilerle kurdukları diyaloglar üzerinden incelenmiştir.

Tablo 3.6. Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar İçin Analiz Çerçevesi

Kategoriler	Kategorilerle İlgili Alanyazından Belirlenen Normlar		Gözlen dersler ve video süreleri			
	Sosyal Norm	Sosyo-matematiksel norm	1.ders	2.ders	3.ders	4.ders
Öğretim sürecinde soru/problem çözümü	– Problemlere anlamlı çözümler geliştirmeleri beklenir. – Öğrencilerden farklı çözüm yolları beklenir.	– Problemlerin çözümlerine uygun matematiksel açıklama beklenir. – Öğrencilerin; basit, kolay ya da etkili çözümler yapması beklenir.				
Matematiksel ifadeler ve çözümler için açıklama	– Öğrenciler çözümlerini ve düşünme yollarını açıklar. – Problemi açıklayan öğrenciye, diğer öğrencilerin çözümü açıklamasını istemeleri beklenir. – Öğrencilerin geçersiz ya da yanlış olarak görüp kabul etmedikleri çözüm ve açıklamaların sebebini söylemeleri istenir.	– Öğrenciler çözümlerini ve düşünme yollarını matematiksel bir yolla açıklar. – Öğrencilerin matematiksel anlamda kabul edilebilir açıklamalar yapması beklenir.				
Anlaşılmayan çözümler, açıklamalar ve ifadeler	– Öğrencilerden anlaşılmayanın ne olduğunun gösterilmesi beklenir.					
Yapılan matematiksel hatalara yaklaşım	– Öğrenciler öğrenmenin doğal bir parçası olarak hatalar yapılabileceğini görürler.	– Hatalar, yeni matematiksel öğrenmeleri destekler.				
Doğrulama, muhakeme etme ve ispatlama süreçleri	– Öğrenciler muhakemelerini açıklar ve ispat eder. – Öğrenciler, diğer öğrencilerin düşüncelerini anlamaya çalışır ve sorgular.					
Diğer	Alanyazında yer almayıp gözlemler sonucu ortaya çıkan sosyal ve sosyo-matematiksel normlar					

Bu aşamada yapılan analiz etme çalışmasının daha anlaşılır olabilmesi açısından, belirlenen kategorileri üzerinden açıklayıcı bir sınıf içi diyaloga yer verilecektir.

Örnek Diyalog:

Filiz: Bu soruda bize dik üçgenin sadece hipotenüsü ve çevresi verilmiş. Sizce bunu nasıl yapacağız? Bir fikri olan var mı?

Öğrenci: Sadece hipotenüsten nasıl çıkaracağız ya?

Öğrenci: Karelerini alırsın.

Filiz: Nasıl yani? Nelerin karesini alacaksın?

Öğrenci: Şeyden yararlanırsın, Pisagor'dan.

Filiz: Peki nasıl yararlanırsın? Bana soruda alanı soruyor. Dik üçgenin alanı neydi? Dik olan kenarları çarpıp, 2'ye bölüyorduk. O zaman bana ne lazım?

Öğrenci: Dik olan kenarlar. Onları hesaplayacağız.

Filiz: Onları hesaplamasak, Sadece çarpımlarını bulsak o da yetmez mi bana?

Öğrenci: Yeter hocam. Ben buldum yapayım mı? $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 'den geliyor hocam. ...

Öğretmen adayı altı çizili verilen ifadelerde öğrencilerin çözümlerini ve düşünme yollarını açıklamaları konusunda desteklemektedir. Verilen bu alıntı “Matematiksel ifadeler ve çözümler için açıklama” kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu kategoriler veri analizi sürecinde, öncelikle normların belirlenmesine ardından sosyal norm ve sosyo-matematiksel normlar arasında ayırım yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Böylece tüm öğretmen adaylarının sınıf içinde oluşturduğu normlar, gözlem verileri sonucunda belirlenmiştir. Ancak araştırmacı tarafından belirlenen normlar bir adım daha ileriye götürülerek, öğretmen adayları perspektifinden de doğruluğu ortaya konulmuştur. Ders anlatımları sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin ikinci kısmında, tablo 3.6’da elde edilen ders-video dakikası sütunundan yararlanarak normların ilgili video kesitleri izletilmiştir ve ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Transkript edilen veriler ile hem belirlenen bulgular desteklenmiş hem de bir diğer araştırma sorusu olan normlara yönelik öğretmen adaylarının farkındalığı ortaya çıkarılmıştır.

3.5. Veri Toplama Süreci

Uludağ Üniversitesi 2013/2014 yılı Pedagojik Formasyon bahar dönemi grubuyla araştırmanın eğitimlerinin verildiği Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (ÖTMT) dersi 3 aylık bir süreç boyunca devam etmiştir. Tablo 3.7’de içeriği ve süreleri verilen eğitimler, uzman desteğiyle araştırmacının kendisi tarafından verilmiştir. Eğitimlerin başında araştırmanın çalışma grubunu belirlemek amacıyla pedagojik formasyon öğrencilerinden oluşan 40 kişilik gruba teknolojiye/teknoloji destekli öğretime yönelik görüşlerin açıklandığı açık uçlu bir anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarına göre teknoloji yatkınlığı yüksek, orta ve düşük seviyeye sahip olan ikişer öğretmen adayı seçilerek altı kişilik çalışma grubu oluşturulmuştur.

Tablo 3.7 Öğretmen Adaylarına Verilen Eğitimlerin Süreci ve İçeriği

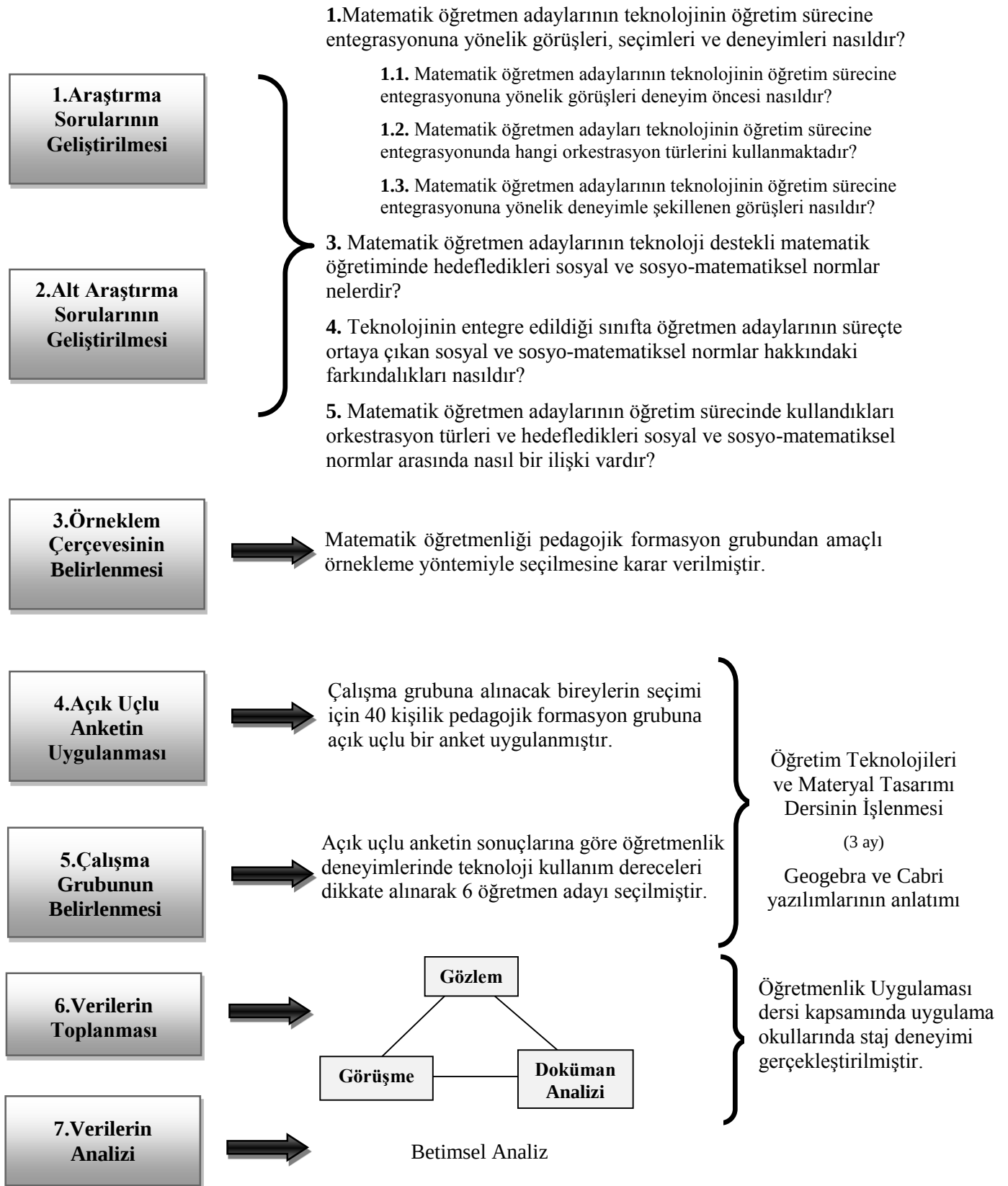
Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersinde Verilen Eğitimler			
İlk hafta	İkinci ve Üçüncü hafta	Dördüncü ve Beşinci hafta	Sonraki 5 hafta
Teknoloji/ teknoloji destekli öğretimin amaç, fayda ve sınırlılıkları	Cabri Dinamik Geometri Yazılımı Öğretimi	Geogebra Dinamik Geometri Yazılımı Öğretimi	Dinamik Geometri yazılımları ile matematik dersinde yapılacak etkinlikler ve uygulamalar

Eğitimlerin başlamasıyla birlikte staj okullarında öğretmenlik uygulamasına giden öğretmen adaylarının bu dersleri gözleme tabi tutulmamıştır. Eğitimlerin ilk beş haftası tamamlandıktan sonra adayların öğretmenlik uygulaması dersi kapsamındaki ders anlatımları takip edilmiş ve gözlenmiştir. Gözlenen ilk iki ders anlatımlarında teknolojiden yararlanmayan öğretmen adayları verilen eğitimlerdeki ilerleme ile birlikte sonraki iki ders anlatımlarında teknolojiden yararlanmışlardır. İki farklı lisede gerçekleştirilen öğretmenlik uygulaması, araştırmacı tarafından bizzat yürütülmüş ve gözlenmiştir.

Gözlenen ders anlatımlarının öncesinde her bir öğretmen adayı ile 10-15 dakika süren bir ön yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Yapılan bu görüşmede, henüz teknolojiyle bir öğretim deneyimi yaşamamış olan adayların, teknoloji destekli öğretime yönelik yaklaşımları, düşünceleri ve takip ettikleri uygulama öğretmenlerinin teknoloji destekli öğretim uygulamaları ve sınıf içinde oluşturduğu normları ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerin ardından ise ders gözlem süreçleri başlamıştır. Araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarından staj okullarındaki uygulama öğretmenleri aracılığıyla en az dört ders anlatmaları istenmiştir. Bu dört ders saati anlatımları 40 dakika olup, öğretmen adayları teknoloji ne şekilde öğretim sürecine entegre edecekleri ve ne kadar süre kullanacakları konusunda özgür bırakılmıştır. Burada amaç öğretmen adaylarının orkestrasyon seçimlerini etkilememek ve teknoloji-kullanmama orkestrasyon türünü göz ardı etmemektir. Bununla beraber öğretmen adaylarının anlatacakları konuların özellikle teknolojiden yararlanmaya uygun konular olmasına dikkat edilmiştir.

Ders anlatımlarının tamamlanmasından sonra her bir öğretmen adayı için 4x40 dakikalık video kayıtları elde edilmiştir. Araştırmacı tarafından tüm video kayıtlarının analizinden sonra ders anlatımları sonrası yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. İki boyuta sahip olan bu yarı yapılandırılmış görüşmede ilk olarak öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretime yönelik deneyimle şekillenen görüşleri alınmıştır ve ikinci olarak ise araştırma sorularından biri olan öğretmen adaylarının sınıf içi normlara yönelik farkındalığı oluşturulmaya çalışılmıştır. Görüşme sürecinde öğretmen adaylarına gerçek sınıf ortamlarında yapmış oldukları derslerden alınmış sınıf içi video görüntüleri izletilmiştir. Video görüntüleri üzerinden öğretmen adaylarının kendi sınıflarında farkında olarak oluşturdukları veya bilinçli bir farkındalık olmaksızın oluşturdukları normlar/kurallar hakkında adayların görüşleri ve yorumları alınmıştır. Ayrıca bu esnada adaylara, norm kavramı açıklanmamıştır. Bu sayede öğretmenlerin kendi sınıf içi çalışmaları yoluyla sınıflarında ne tür normlar oluşturduklarının farkına varmaları sağlanmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmanın Araştırma Süreci

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Sonuçların inandırıcılığı, bilimsel araştırmanın en önemli ölçütlerinden biri olarak kabul edilir ve geçerlilik ve güvenirlilik bu açıdan araştırmalarda en yaygın kullanılan iki ölçüttür (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel araştırmalardaki geçerliğin ve anlamlılığın önemi, örneklem büyüklüğünden ziyade seçilen durumların bilgi yüklü olması ve araştırmacının gözlemsel ve analitik becerilerinin olmasına bağlıdır (Patton, 2002/2014). Yıldırım ve Şimşek (2005) araştırmada elde edilen verilerin ve bunlara ilişkin araştırmacının ulaştığı sonuçların ve yorumların, veri kaynakları ile teyit edilmesinde yarar olacağını, veri kaynakları ile oluşturulacak bir teyit mekanizmasının ulaşılan sonuçların gerçeği temsil etmede ne derece yeterli olunduğunun anlaşılmasında araştırmacıya yardımcı olacağını ifade etmişlerdir.

Verilerin doğruluğunu, iç geçerliğini sağlamak için çeşitli stratejiler kullanılmaktadır. Bu araştırma kapsamında ise üçgenleme ve katılımcı teyidi (dönüt alma/member checking) stratejileri kullanılarak çalışmanın geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır (Creswell, 2012). Üçgenlemenin mantığı, araştırma problemini hiçbir yöntemin tek başına yeteri derecede çözmeyeceği varsayımına dayanır. Her bir yöntem gözlem ve deneylerle elde edilebilen gerçekliğin farklı bir yönünü açığa çıkaracağı için veri toplama ve analizlerinin çoklu yöntemlerle gerçekleştirilmesi araştırmacıya yarar sağlayacaktır (Patton, 2002/2012). Nitel araştırmada farklı bireyler, veri türleri veya veri toplama metotlarından kanıtları destekleme sürecidir. Çoklu kaynaklara dayandırılan bilgi, çalışmayı geçerli kılacaktır (Creswell, 2012). Üçgenleme yöntemi çeşitli yöntemleri bir araya getirerek yapılan araştırmayı güçlendirici bir rol oynamaktadır. Farklı veri kaynaklarının kullanılmasının amacı, benzer sonuçların elde edilmesi tutarlılığını test etmektir (Patton, 2002/2012). Bu çalışmada ders anlatım gözlemleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve doküman analizi kullanılarak gerçekleştirilen veri toplama süreci, veri çeşitlemesini sağlamaktadır. Geçerliliği güçlendiren diğer bir yöntem ise elde edilen verilerin katılımcılara sunulması ve doğrulanabilirliğinin sağlanmasıdır. Bulgularının geçerli olup olmadığını belirlemek için çalışmada katılımcılarla birlikte bulguların kontrol edilmesi başka bir geçerlilik stratejisi olarak önerilmektedir. Katılımcı teyidi, araştırmanın geçerliğini kontrol etmek için çalışmadaki bir yada birden fazla katılımcıya bulgulara ilişkin soruların sorulduğu ve geribildirim yapıldığı bir süreçtir (Creswell, 2012). Bu çalışmada da gözlem verilerinin

analiz sonuçları, her bir öğretmen adayına gösterilerek üzerine tartışılmış ve doğruluğu sağlanmıştır.

Nitel araştırmaların dış geçerliliği, araştırma sonuçlarının benzer ortamlara ve durumlara genellenebiliyor olmasına bağlıdır. Araştırma sorularının benzer ortamlara genellenebilmesi için araştırmanın tüm aşamaları hakkında ayrıntılı bir bilgilendirme yapılmasına ihtiyaç vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmada katılımcıların durum çalışmaları ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve verinin doğasına mümkün olduğunca sadık kalmak amacıyla da katılımcılardan elde edilen doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Nitel bir araştırmanın genellenebilirliği arttıran diğer bir yöntem ise “amaçlı örnekleme”dir. Bu araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme tekniği kullanılarak araştırma soruları bağlamında olay ve olgular doğasına uygun bir biçimde ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Güvenirlik, bulguların ne kadar tekrarlanabileceğini açıklamak için kullanılan bir kavramdır. Yürütülen çalışmalarda aynı süreçlerin izlenmesi ile aynı sonuçlara varılması istenir. Bununla birlikte, nitel araştırmalar ile güvenilirlik tam olarak uyuşmaz (Çepni, 2012). Guba ve Lincoln (1985) nitel araştırmalarda güvenilirlik kavramı yerine “tutarlılık” kavramını önermektedir (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel araştırmalarda tutarlık incelemesi; veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve analizi aşamalarında araştırmaya dışarıdan bir gözle bakılabilmesi ve tüm araştırma etkinliklerinde tutarlı davranılması ile mümkün olabilmektedir. Bu araştırmada, veriler benzer süreçlerde, benzer yaklaşımlarla toplanmaya çalışılıp, verilerin analizinde tutarlı olmaya özen gösterilmiştir. Bununla birlikte araştırmanın yöntemi, veri toplama ve analiz etme süreçleri, bulguları yorumlama ve sonuçlara ulaşma konusunda neler yapıldığı ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

3.7. Araştırmada Uygulanan Etik Kurallar

Araştırmalarda toplanan verilerin, dürüstçe raporlaştırılması, bazı öngörülere inandırmak için bulgular üzerinde değişiklik yapılmaması gerekir. Verilerin toplanması sürecinde araştırmacılar, çözmeleri gereken bazı meselelerle yüzleşebilirler. Çalışma öncesinde ve veri toplama süreci boyunca ortaya çıkabilecek potansiyel sorunlar öngörülerek, önlem alınmalıdır (Creswell, 2012). Bu çalışmada yapılan her bir görüşme ve gözlem için

Çalışma grubunda bulunan ğretmen adaylarından çalışma başlamadan önce gerekli izinler alınmıştır. Bu doğrultuda katılımcılara kimliklerini ortaya çıkaracak ifadeler kullanılmayacağı, çalışmada takma isimler ile yer verileceği ve kendilerinin onayı olmadan elde edilen verilerin yayınlanmayacağı garantisi verilerek karşılıklı güven sağlanmıştır. Araştırma süresince katılımcılara istedikleri zaman çalışmadan ayrılacakları bildirilmiş ve bu konuda herhangi bir baskı kurulmamıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde bulgular temel olarak üç başlık altında sunulacaktır. İlk başlıkta; öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknolojinin kullanımına yönelik öğretim süreci öncesinde sahip oldukları görüşleri, bu süreçte kullandıkları orkestrasyon türleri ve öğretim deneyimleriyle şekillenen görüşlerine yer verilecektir. Bir diğer başlıkta; öğretmen adaylarının öğretim deneyimleri sürecinde hangi sosyal ve sosyo-matematiksel normları oluşturdukları ve oluşturulan bu normlara yönelik farkındalıkları verilecektir. Sonuncu başlıkta ise, öğretim deneyimleri sürecinde öğretmen adaylarının kullandıkları orkestrasyon türleri ile oluşturulan sosyal ve sosyo-matematiksel normların birbirlerini nasıl etkilediklerine yer verilecektir.

4.1. Matematik Öğretmen Adaylarının Teknoloji Entegrasyonu Deneyimleri

Bu kısımda “matematik öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonunun sağlandığı bir matematik öğretimi gerçekleştirmeden önce öğretimde teknoloji kullanımına yönelik sahip oldukları görüşleri”, “teknoloji entegrasyonu ile matematik öğretim deneyimleri ve bu süreçteki orkestrasyon seçimleri” ve “süreç sonrası teknoloji deneyimiyle şekillenen görüşleri” ayrı birer başlık olmak üzere üç başlık altında incelenecektir. Bu bulgular altı öğretmen adayı ile yapılan ilk ve son görüşmeler ve öğretmen adaylarının ders gözlem verilerinden elde edilmiştir.

4.1.1. Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri

Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretim sürecine teknoloji entegrasyonuna yönelik görüşleri; öğretim deneyimleri öncesinde yapılan görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda bulgular her bir öğretmen adayı için ayrı ayrı sunulacaktır.

4.1.1.1. Öğretmen Adayı Ata’nın Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri

Öğretmen adayı Ata’nın daha önce hiç sınıf ortamında öğretmenlik deneyimi olmamıştır. Sadece bir dönem dershanede birebir soru çözümlerine ve özel derslere girmiştir.

Deneyim eksikliği kendisi için olumsuz bir etkiye sebep olsa da Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamındaki staj sürecine büyük bir istekle başlamış ve devam etmiştir.

Öğretmen adayı Ata; teknoloji destekli öğretimi, Pedagojik Formasyon Sertifika Programı sürecinde aldıkları ÖTMT dersi kapsamında ilk kez tanımıştır. Daha sonrasında ÖTMT dersinde öğrenmiş oldukları Geogebra yazılımını öğretmenlik uygulamasındaki staj öğretmeninin de derslerinde kullandığını gözlemlemiştir. Matematik öğretiminde bir dinamik geometri yazılımının kullanımını ilk defa gözlemleyen Ata, böyle bir öğretimi çok beğenmiş olmasına karşın teknolojiden çok fazla yararlanılamayacağı görüşündedir. Bu görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Teknolojiyle ilgili olarak çok fazla olmasa da yeri geldiğinde kullanılabileceğini düşünüyorum. Mesela stajda gözlediğim hoca gibi. Riemann integralinin anlatımında kullanmıştı ve benim çok hoşuma gitti. Çünkü tahtada anlattığı kadarıyla çok yakın sayılara ulaşamıyordu. Mesela alt aralıklara ayırırken 500’e kadar ayırdı programda. Tamamen çizgiler ortadan kaybolmuştu. Bunu çizimle tahtada anlatamaz. Teknolojiyi odak yapamam ve sürekli kullanamam ama özellikle gerektiği durumlarda kullanabilirim.”

Teknolojinin sadece gerektiği durumlarda kullanılabileceğini ifade eden Ata, tahtada yapılan çizimlerin yetersiz kaldığı durumlarda konunun daha iyi anlaşılması açısından teknoloji kullanımını uygun görmektedir. Öğretimde teknoloji kullanımını vakit alıcı bir süreç olarak ifade eden Ata, konuların yetişmemesi gibi bir sıkıntı yaşanabileceğini ön görmektedir.

“Şöyle bir sıkıntı yaşayabilirim; konular yetişmez. Uygulama dersi arttırılabilirse belki programla bu şekilde anlatılabilir.”

Öğretmen adayı Ata’nın, matematik müfredatını yetiştirememe endişesi gibi teknoloji destekli öğretimi engelleyici bir unsurun matematik uygulama derslerinin arttırılmasıyla önlenebileceği şeklinde bir önerisi vardır. Uygulama ders sayısındaki artışla birlikte teknoloji kullanımı için uygun bir ortam olacağını düşünmektedir. Bunun yanı sıra teknoloji destekli öğretim ortamına yönelik olarak öğrencilerin aktif olabileceği bir ortamının yaratılması açısından sınıfta teknolojik altyapının oluşturulması gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunun daha etkili olabilmesi açısından öğrencilerin direk katılımının yarar sağlayacağını aşağıda yer aldığı şekilde ifade etmiştir:

“Öğrencilerde yazılımı kullanırsa daha etkili olur. Onlarda daha çok ilgi duyabilirler. Ama günümüzde o şartlar şuan yok. Yeni yeni yapılıyor şuan ama tabletlerle. Ben anlatmak isterdim öyle bir ortamda. Çok da güzel bir şey olur. Öyle bir durumda öğrencilerinde tabletlerini kullanarak yazılımı kullanmayı tercih ederdim.”

Öğrencilerinde tablet kullanarak süreç içerisinde aktif olacağı bir ortamı tercih eden Ata'nın, böyle bir ortamda ders anlatımına yönelik istekli olduğu ifadelerinden anlaşılmaktadır.

4.1.1.2. Öğretmen Adayı Filiz'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri

İki yıldır bir meslek lisesinde ücretli öğretmenlik yapan Filiz, öğretmenlik deneyimine sahip olmasına rağmen şimdiye değin teknolojiyle hiç ders anlatımı yapmamış ve böyle bir öğretim ortamı gözlememiştir. Çalıştığı okuldaki teknolojik altyapı yetersizliğinden dolayı teknolojik araçların kullanımına ilişkin tecrübesi de çok sınırlıdır. Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında staj yaptığı okulda ise akıllı tahta kullanımını, stajı yürüten uygulama öğretmenin desteğiyle ilk kez deneyimlemiştir. Akıllı tahta uygulaması ile yaşadığı bu deneyimleri aşağıdaki şekliyle ifade etmiştir:

“Akıllı tahtadan önce bilgileri veriyor ve bazen de yan tarafa yazıyor. Sonrasında ise yine akıllı tahtadan soru çözüyor. Pdf'ler yüklü zaten akıllı tahtaya. Akıllı tahtadan açıp çözüyorlar. Fasiküller öğrencilerde de var, bütün okulda var. Esasında öğrenciler çok aktifler. Sürekli tahtaya kalkma eğilimindeler. Mesela ilk örneği hoca çözüyor. Bu örnekten faydalanarak sonra tahtaya öğrenciler kalkıyor ve sürekli öğrenciler çözüyor. Tahtada öğrenciler oldukça aktif. ...”

Uygulama öğretmenin akıllı tahtayı bir projeksiyon gibi sadece konuyla ilgili soruları yansıtmak amacıyla kullanması için Filiz'in akıllı tahta kullanımı ile ilgili bilgisini de sadece görselleştirmeye sınırlandırmıştır. Çalışma kapsamında ise eğitimlerin verildiği ÖTMT dersinde de akıllı tahta eğitimi yapılmamıştır.

Öğretmen adayı Filiz, ÖTMT dersi sürecinde öğretilen teknolojik yazılımları (Cabri ve Geogebra) ileriki öğretmenlik yaşantısında kullanmayı planladığını görüşmeler sırasında ifade etmiştir. Özellikle kendisi için arayüzünü daha anlaşılır ve kullanımını daha kolay

bulduğunu ifade ettiği Geogebra yazılımını öğretimde kullanmak için tercih etmektedir. Bu tercihinin yapılan görüşme esnasında şu şekilde açıklamıştır:

“Valla ben Geogebra’yı ilerde çok kullanmak isterim, tüm yönleriyle öğrenebilirim eğer. Zaman ayırırsam eğer ki internette de örnek videolar çok çok güzel var her etkinliğin adım adım. İlerde kullanmayı düşünüyorum. Çok beğendiğim bir program aslında. Cabri daha zor geldi bana. Ama Geogebra çok faydalı kullanılabilecek bir program.”

Filiz’in, teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonunun nasıl yapılabileceğine yönelik bazı fikirleri de vardır. Daha etkili bir teknoloji entegrasyonu için öğrencilerin de süreçte aktif olması gerektiği düşüncesindedir. Ayrıca öğrencilerin teknolojiye olan yatkınlıklarından dolayı bu tür matematiksel yazılımları severek kullanabileceklerini ön görmektedir. Bu öngörüsünü ise şu şekilde ifade etmiştir:

“Mesela tabletlerimiz olur. Her bir öğrencinin elinde tableti olur, bende bilgisayarımı getiririm. Bakın bu program böyledir demek yerine öğrencilere hadi bakalım bu açıları hesaplayın, bakalım bu böyle mi diye kendisinin bulmasını isterim. Örneğin merkez açı aynı yayı gören çevre açının iki katıdır. Önce merkez açıyı hesaplattırırım sonra çevre açıyı hesaplattırırım. Sorarım sonra öğrencilere arkadaşlar görebildiniz mi aradaki bağlantıyı şeklinde öğrenciye buldururum. Eğer öyle bir imkân varsa her öğrencinin kendi hızında görmesi çok iyi olur. Ama şartlar uygun olursa tabi...”

“... Öğrenciler açısından düşünürsem eğer ben öğrencilerin bu tarz programları seveceğini düşünüyorum. Sevdikten sonrada yapılabilir. Ben öğrencinin çok sıkıntı yaşayacağını düşünmüyorum. Zaten onlar teknoloji çağı çocukları.”

Filiz’in ifadelerinden, teknoloji destekli öğretimde matematiksel kavramları ve kuralları direk vermek yerine yazılımı öğrencilerine kullandırarak kavrama kendilerinin ulaşmalarını istediği anlaşılmaktadır. Böyle bir öğretim ortamında ise fiziki şartlar ve teknolojik bilgi eksikliği gibi çeşitli zorluklar yaşanabileceği görüşündedir. Bu görüşünü ise yapılan görüşmede şu şekilde ifade etmiştir:

“... Mesela okulun fiziki şartları çok etkili burada. Benim teknolojiye yatkınlığımdan ötürü çeşitli sıkıntılar olabilir. Programa çok hâkim değilsem bu çok büyük sıkıntı. Yani bu tarz sıkıntılar yaşanabilir.”

Eğitimci yani öğretmenden kaynaklı ve öğretim ortamından kaynaklı bazı sıkıntılar yaşanabileceğini dile getirmiş ancak bu sıkıntıların yaşanması durumundaki davranışları hakkında veya sıkıntıları aşmaya yönelik yorumlarda bulunmamıştır.

4.1.1.3. Öğretmen Adayı Alper'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri

Öğretmen adayı Alper bir yıldır bir dershanede öğretmenlik yapmaktadır. Öğretmenlik deneyimi çok fazla olmayan Alper'in teknolojiyle matematik öğretimi konusunda da hiçbir deneyimi olmamıştır. İlk defa Pedagojik Formasyon Sertifika Programı kapsamında aldığı ÖTMT dersinde teknoloji destekli öğretim deneyimi yaşamıştır. Aynı zamanda Öğretmenlik Uygulaması dersi süresince gittiği staj okulundaki uygulama öğretmenin derslerinde teknolojiyi kullanması ile gerçek bir sınıf ortamına teknolojinin nasıl entegre edilebileceğini gözlemlemiştir. Yaşadığı bu deneyimi ise aşağıdaki açıklamada yer aldığı haliyle ifade etmiştir:

“Hocanın anlatımını ben çok beğeniyorum. Dersi çok güzel işliyor öğrenciler için. Tam örnek aldığım öğretmen tipi. Mesela öğrenciyi kaldırıyor tahtaya gösterip yaptırıyor. Önce kendisi yapıyor, sonra öğrenciye çözdürüyor. Akıllı tahta falan teknolojik aletleri çok kullanıyoruz. Video, soru çözümünde falan videolu sorularla ders anlatımında falan olsun her şekilde kullanıyoruz. Ben denk gelmedim ama bildiğim kadarıyla Geogebra'yı kullanıyormuş. Onu ben bilmiyorum. ...”

“... Daha çok öğrenciye yönelik çalıştığı için öğrenci daha ön planda tutuluyor. Daha çok yapılandırmacı, çağdaş olduğunu düşünüyorum.”

Teknoloji kullanımını gerçek bir sınıf ortamında gözleme imkânı bulan Alper, matematik öğretim sürecinde teknoloji kullanımını, özellikle bazı konu ve kavramların daha anlaşılır hale gelmesi açısından yararlı görmektedir ve bu görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Bence yarar sağlar. Mesela bazı noktaları anlamak için teknoloji kullanımı çok önemli. Mesela bazı formüllerin, bazı geometrik şekillerin oluşturulmasında. Mesela integral de kullandı hoca geçen ders. Riemann integrallerinde kullandı parçalamada. Bence gayet işe yarar yani. Okul dışında da daha çok kullanılabilir. Mesela videolu ders anlatımları var. Artık çok gelişti. Soru çözümleri var. Artık istediği gibi ekstra soru bulabilir, soru çözümü bulabilir, konu anlatımı aynı şekilde. Bence yararlı yani. Kullanılması gerekli.”

Öğretimde teknoloji kullanımını olumlu karşılamasına rağmen şuan ki FATİH Projesi kapsamında dağıtılan tabletlerin yarardan ziyade öğrenci motivasyonu açısından olumsuz bir etkisi olacağı düşüncesindedir. Henüz tabletlerle ders anlatımı ile ilgili öğretim tecrübesi ya da ders gözlemi yaşamamış olmasına karşın bu konuda dile getirdiği ifadelerinden bir önyargıya sahip olduğu anlaşılmaktadır:

“Şimdi tabletler dağıtıldı ama bence çok olumlu olacağını sanmıyorum. Öğrencinin motivasyonunu çok ağır bir şekilde bozar bence tabletler. Ben hepsinin tek tek öğrencilerin denetleneneğini de düşünmüyorum. Hepsini aynı anda denetlemek gibi büyük bir zorluk var yani o konuda. Ama sadece akıllı tahta falan tabi bunlar güzel....”

“... Yani açıkçası mesela bir çocuğun elinde tablet olduktan sonra derse çok da ilgi göstereceğini sanmıyorum ben. Öğretmenin onu gereğince denetleyeceğini de düşünmüyorum. Ders sırasında hepsiyle ilgilenemeyecek zaten çok kalabalık sınıflar. Hepsiyle tek tek ilgilenemez. Konuyu da yetiştirmesi gerekiyor. Hoca bir yandan anlatacak. Tabi onlardan ilgilenenlerde olacak. Derse karşı ilgisi olanlar tabi olacak da ama ben yeterince düzenin sağlanacağını düşünmüyorum bu konuda.”

Öğretmen adayı Alper, teknoloji kullandığı derste de diğer derslerde olduğu gibi - kontrolün tamamen kendisinde yani öğretmende olmasından yanadır. Öğrencilerin ellerinde bilgisayar ya da tablet gibi araçların olmasının, öğretim sürecini olumsuz yönde etkileyebileceği ve motivasyon düşürücü bir etkisi olduğu görüşündedir. Merkezi bir ekran üzerinden konunun anlatılmasını yeterli görmektedir. Gerekli gördüğü durumlarda ise öğrencileri tahtaya kaldırarak o an sınıfta bulunan teknolojik aracın öğrenci tarafından kullanılması şeklinde öğretim sürecini planlamaktadır.

4.1.1.4. Öğretmen Adayı Burcu’nun Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri

Öğretmen adayı Burcu, bir yıldır bir lisede ücretli öğretmenlik yapmaktadır. Öğretmenlik deneyimi çok fazla olmayan Burcu’nun teknoloji destekli matematik öğretimi konusunda da hiçbir tecrübesi yoktur. Öğretmenlik Uygulaması dersi için gittiği staj okulundaki uygulama öğretmeni ise sınıflarında yeterli teknolojik altyapı olmasına karşın (akıllı tahta gibi) öğretimde hiç birinden yararlanmamaktadır. Bu durum ise Burcu’nun aşağıda yer alan ifadelerinden anlaşılmaktadır:

“Kitaptan soruları çözüp, benzer soruları da öğrencilere çözdürüp o şekilde işliyor. Standart yani. Önce kendisi kuralı falan her neyse verip, geri kalan örnekleri öğrencilere çözdürüyordu. ...”

“... Herhangi bir teknolojik araç kullandığını görmedim, akıllı tahta falan. Bize de şöyle bir açıklama yapmıştı bu konu hakkında; derste işlediğimiz kitap ders kitabı değil. Başka bir yayın evinin kitabını kullanıyor. O kitap ta akıllı tahtaya yansıtılmıyormuş, kilitli mi neymiş. Elde olmayan imkânlardan dolayı kullanmıyordu.”

Teknoloji destekli öğretim ile Pedagojik Formasyon Sertifika Programı sürecinde verilen ÖTMT dersiyle bilgi sahibi olan Burcu, ders kapsamında yapılan çalışmalar ve hazırladığı etkinlikler ile teknoloji destekli öğretime yönelik ciddi bir farkındalık kazanmıştır. Kazanmış olduğu düşünülen bu farkındalık ise aşağıda yer alan ifadelerinden anlaşılmaktadır:

“Ben ödev olan etkinlikleri hazırlarken benim de hoşuma gitti. Mesela tahtada mümkün olmayan şeyleri orada göstermek gayet iyi oluyor. Mesela kendi hazırladığım etkinlikte çemberlerle ilgili olarak o nokta değiştikçe şekilde oluşan değişiklikleri dinamik bir şekilde göstermek imkânı olduğu için bence kullanışlı bir program.”

Öğretim sürecinde dinamik geometri yazılımların kullanımının yararlı olabileceği düşüncesinde olan Burcu, bununla birlikte teknoloji destekli öğretimi vazgeçilmez olarak görmemekte ve bazı dezavantajları olabileceğini de düşünmektedir. Henüz teknoloji destekli bir öğretim yapmamış olan öğretmen adayının yaşayabileceği zorluklara yönelik görüşleri aşağıda yer almaktadır:

“Bence sürekli olarak kullanılacak bir şey değil zaten teknoloji. Çok zaman kaybı olabilir. Arada, sürekli aynı taktikleri izlemektense teknolojiyi görsel olarak mesela önemli konularda diyeyim, önemli noktalarda kullanabilirim diye düşünüyorum.”

Zaman kaybına sebep olabileceği görüşünden dolayı Burcu teknolojiyi öğretimde sürekli kullanılacak bir yerde görmemektedir. Sadece önemli konularda ve görselleştirme amacıyla teknolojiden yararlanabileceğini ifade etmiştir.

4.1.1.5. Öğretmen Adayı Gizem’in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri

Öğretmen adayı Gizem’in bir dershanede bir dönem süresince öğretmenlik deneyimi olduğu bilinmektedir. Bu çalışmaya katıldığı süreçte çalışmayan Gizem, Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümünde yüksek lisans yapmaktadır. Çalışmanın başında uygulanan açık uçlu anketten anlaşıldığı üzere teknolojiye yatkınlığı olmasına karşın teknoloji destekli öğretim konusunda hiçbir deneyimi yoktur. İlk kez Pedagojik Formasyon Sertifika Programı kapsamındaki ÖTMT dersi sürecinde teknoloji destekli öğretimi tanıyan ve öğrenen Gizem, öğretmenlik uygulaması için gittiği staj okulunda da akıllı tahta kullanımını gözlemlemiş ve bazı fonksiyonlarını öğrenmiştir. Ancak staj sürecinde uygulama öğretmeni tarafından akıllı tahtanın bir projeksiyon gibi sadece görselleştirme amacıyla kullanılması, öğretmen adayı tarafından eleştirilmiştir. Yapmış olduğu bu eleştiri ise aşağıdaki ifadelerinden anlaşılmaktadır:

“... Sınıfta tahtanın yarısı zaten akıllı tahta yarısı normal tahta. Hoca sürekli kendi hazırlamış olduğu çalışma kâğıtlarını öğrencilere dağıtıyordu. Önce konuyu anlatıyordu, konudan sonra vermiş olduğu çalışma kâğıtlarından bol örnek çözerek dersi öyle geçiriyordu. Soruları yansıtmak açısından akıllı tahtayı kullanıyordu. Çözümünde de akıllı tahtayı kullanıyordu. Ama o akıllı tahtada çok da akıllı değil yani çok bir şeyi yok. Sadece soru yansıtıyor. Soruyu tahtada yapmaktansa akıllı tahtada yapıyor yani.”

Akıllı tahtanın görselleştirme amacıyla kullanımını eleştiren Gizem, ÖTMT dersinde öğrendikleri dinamik geometri yazılımlarının kullanımında benzer bir davranışla bu yazılımların görsel yönünü ön plana çıkarmaktadır. Teknoloji destekli öğretimde kullanılabileceği bu yazılımların görselleştirme özelliğinin Gizem için daha baskın olduğu yaptığı açıklamalardan anlaşılmaktadır:

“Bence matematikte değil de daha çok geometri de mesela daha çok yarar sağlar. Mesela öğrencilerin görsel olarak daha çok dikkatini çektiği için akıllarında kalacağını düşünüyorum. Matematikte gösterecek çok bir şey yok. Ama geometri olursa tabi ki kullanırım.”

Dinamik geometri yazılımlarının kullanılmasına yönelik olumlu bir görüşe sahip olan öğretmen adayı Gizem, bununla birlikte öğretim ortamının özelliklerine ve niteliğine de vurgu yapmıştır. Hem öğretmenin hem de öğrencilerin aktif olarak yazılımı

kullanabilecekleri bir ortamda ders anlatmayı tercih etmektedir. Bu şekilde bireysel öğrenmeleri ön plana alan öğretmen adayı aynı zamanda tartışma ortamı yaratarak daha nitelikli bir öğrenmenin olabileceği düşüncesindedir. Bu düşüncesini ise aşağıda yer aldığı şekilde ifade etmiştir:

“Eğer öğrencilerinde kullanabilecekleri bir ortam olsa hep kullanırım yazılımı. Kesinlikle yaparım. Daha eğlenceli ki bir kere. Öğrenciler de eğlenir. Sonuçta yazmak sıkıcı, senelerdir yaz yaz. Tabletlerle daha eğlenceli olur öğrenciler açısından da. Eğlenirler en azından. İlk yaptığımız da öğrenciler hemen anlamıyor. Mutlaka göz kaçırmalar oluyor. Bu şekilde öğrenciye özel olarak anlatırsın ya da daha iyi anlar kendisi de. Başkası onu kaçıır. Hemen ona anlatırsın. Oradan başka bir öğrenci der, hocam burası nasıl oldu diye. Bir tartışma ortamı da yaratılabilir. Güzel bence. Tartışma ortamı olur yani.”

Teknolojinin matematik öğretimine yarar sağlayacağı ve özellikle öğretmen-öğrenci etkileşimli bir ortamda kullanılması gerektiği düşüncesinde olan öğretmen adayı, aynı zamanda bazı zorluklarının da farkındadır. Etkili ve yararlı bir teknoloji destekli öğretim için hazırlık aşamasında çok daha fazla zaman harcanması gerektiği kanısındadır ve bu görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Teknolojinin yarar sağlayacağını düşünüyorum. Vaktim olsa kullanırım. Ama işte onunla uğraşmakta biraz daha zor. Çok vakit gerektiriyor mesela. Önce çalışacaksın, tüm öğrencilere mesela daha çok nasıl yararlı olur diye onunla baya uğraşmak lazım. Uğraşırsan tabi ki güzel teknoloji. Herkesle tek tek ilgilenmek zorunda kalırsan eğer o durum biraz zorlar. Bence zamandan tasarruf olmaz. Çok zaman gider. Ama yine de güzel yani.”

Teknoloji destekli öğretimde hem hazırlık aşamasının hem de öğretim sürecinin zaman alıcı ve uğraştırıcı olması öğretmen adayı Gizem’in öngördüğü bazı zorluk durumlarıdır. Ancak yaşayabileceğini düşündüğü bu zorluklara karşın Gizem yine de böyle bir öğretim deneyimi konusunda isteklidir.

4.1.1.6. Öğretmen Adayı Kader’in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Öğretim Deneyimi Öncesi Görüşleri

Öğretmen adayı Kader iki yıllık süreçte bir dershanede öğretmenlik yapmış ve halen devam etmektedir. Ancak dershane gibi bir öğrenme ortamında çalışan adayın, teknoloji destekli öğretim ile ilgili tecrübesi yoktur. İlk kez Pedagojik Formasyon Sertifika

Programı sürecinde ÖTMT dersinde teknoloji destekli öğretimi deneyimleyen Kader aynı zamanda Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamındaki stajında uygulama öğretmeni ile akıllı tahta kullanımını gözlemlemiş ve basit düzeyde öğrenmiştir.

“Akıllı tahta ile hocanın daha önceden hazırladığı dokümanlar genelde teknolojiden yararlanılarak veriliyor. Kendi eliyle yapmıyor. Tahtayı kullanmayıp akıllı tahtadan gösteriyor onun yerine. Daha önceden kendisi hazırlamış oluyor. Onları akıllı tahtaya yüklemiş, o şekilde anlatıyor.”

Akıllı tahtanın sınırlı bir şekilde öğretim sürecinde kullanılması sebebiyle Kader’in de sınırlı bir akıllı tahta kullanım deneyimi olmuştur. Akıllı tahtanın yanı sıra staj uygulama sınıflarındaki öğrencilere tablet dağıtılmış olan Kader, teknoloji destekli öğretim sürecinde tabletlerin kullanımını da değerlendirmiştir. Tabletlerin sınıftaki varlığını öğrencilerin yazılımı kullanması açısından yararlı bulmasına karşın öğrencileri tembelliğe yönlendireceği yönünde bir endişeye sahiptir. Öğretmen adayının bu endişesi aşağıda yer alan ifadelerinden anlaşılmaktadır:

“Tableti kullanmaları gündem açısından iyi olabilir. Ama birazcık da tembelliğe alışıyorlar diye düşünüyorum. Mesela derste de gördük hiç kâğıt kullanmıyorlar artık. Tablet var tableten yapalım diye düşünüyorlar. Ama geometri de çizimleri yapmaları falan iyi olabilir. Mesela onlara soru hazırlatılabilir tablet üzerinden. Böylece kendileri bir şeyler ortaya çıkarabilir. Öğrencinin yazılımı kullanıp kullanmaması tabi ki çok fark eder. ...”

“... İşte öğrencileri teker teker katabiliriz. Zaten çizimlerini yaptırdık daha önce pergelle. Ama teknolojik ortamda onları görmeleri daha kolaylık sağlayacaktır. Ama işte biraz da tembelliğe alışıyorlar bu tabletlerin gelmesiyle, aşırı derecede bir tembelliğe düştüler.”

Öğretmen adayı Kader’in öğretim sürecinde tablet kullanımına yönelik tereddütlerinin yanı sıra teknolojiye yatkınlığı olmayan ya da teknolojik bilgi eksikliği olan öğrencilerinin olması durumunda da teknoloji destekli öğretim sürecinde sıkıntı yaşayabileceği görüşündedir. Bu görüşünü ise yapılan görüşme sırasında şu şekilde ifade etmiştir:

“Bu süreçte bir sorun yaşayacağımı düşünmüyorum ama genel itibarıyla teknolojiyle arası iyi olmayan bir çocukla sıkıntı yaşanabilir. İşte daha önce

bilgisayar dersi görmemiş ve kullanmayı bilmeyen. İşte ona öğretmen lazım biraz. Ama öğrenmişlerdir diye düşünüyorum şimdiye kadar.”

Öğretmen adayı, teknoloji destekli öğretim ortamının düzenlenmesine yönelik görüşlerini akıllı tahta-tablet kullanımı, öğrenci üzerine etkileri ve yaşanabilecek sorunlar üzerinden olmak üzere üç açıdan değerlendirmiştir. Böyle bir öğretim sürecinde kendisine teknolojiyi nasıl kullanabileceği sorulan öğretmen adayı, bir önce anlatılan öğretmen adayı Gizem’de olduğu gibi teknolojinin görsel yönünü ön plana çıkarmıştır. Bu durum ise öğretmen adayının aşağıda yer alan ifadelerinden anlaşılmaktadır:

“Matematik kısmını pek düşünmedim. Ama trigonometri ve geometri kısmında aktif olarak kullanabiliriz. Cabri ve Geogebra’yı kullandığımız gibi. Özellikle geometri ve trigonometri de konular anlaşılmayı kolaylaştırması açısından yazılımların kullanılması için uygun.”

Görselleştirmenin yanında trigonometri gibi öğrencilerin anlamada zorlandığını düşündüğü konularda da teknolojiye kolaylaştırıcı bir rol biçerek böyle durumlarda kullanabileceğini ifade etmiştir.

4.1.1.7. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Görüşlerinin Genel Bir Değerlendirmesi

Öğretmen adaylarına uygulanan açık uçlu anket ve ders anlatımları öncesi yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin sonucunda hiçbir öğretmen adayının teknoloji destekli öğretim deneyimine sahip olmadığı belirlenmiştir. Teknoloji destekli öğretim deneyimine sahip olmayan adaylar böyle bir ders anlatımı konusunda isteklilik göstermişlerdir. Tüm yönleriyle teknoloji kullanımına hâkim oldukları durumda öğretmenlik yaşamlarında kullanabileceklerini ancak teknolojinin vazgeçilmez olmadığını vurgulamışlardır. Öğretim sürecinde özellikle teknolojiden görselleştirme amacıyla, tahtada göstermenin zor olduğu konuların anlatımında yararlanacaklarını ifade etmişlerdir. Sadece bir öğretmen adayı (Filiz) buluş yoluyla bir öğretim gerçekleştirmek amacıyla teknoloji kullanabileceğini belirtmiştir. Bunun dışında ise sadece görselleştirme amacıyla kullanım ön plana çıkmıştır. Teknolojiden bu şekilde yararlanmayı planlayan öğretmen adayları öğretim ortamının düzenlenmesinde ise ikiye ayrılmışlardır: öğrencilerin tabletlerle öğretim ortamına aktif katılımı ve

		ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI					
		Ata	Filiz	Alper	Burcu	Gizem	Kader
Teknoloji Destekli Öğretime Yönelik Deneyim Öncesi	Öğretmenlik Deneyimi	Bir dönem boyunca dershanede çalışmış	İki yıldır meslek lisesinde ücretli öğretmen	Bir yıldır bir dershanede öğretmen	Bir yıldır anadolu lisesinde ücretli öğretmen	Bir dönem boyunca dershanede çalışmış	İki yıldır bir dershanede öğretmen
	Teknoloji destekli öğretim deneyimi	Teknoloji destekli matematik öğretimine yönelik tecrübesi yoktur.					
	Öğretim sürecine teknolojiyi entegre etme amacı	Tahtada yapılan çizimlerin yetersiz kaldığı durumlarda	Buluş yoluyla bir öğretim gerçekleştirme amacıyla	Bazı formüllerin ve geometrik şekillerin oluşturulmasında	Tahtada gösterilemeyen konuların anlatımında	Görselleştirme amacıyla	Görselleştirme amacıyla
	Öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik görüş	“Teknoloji ortamında ders anlatmak isterim”	“İleride tüm yönleriyle teknolojiyi öğrenip kullanırım”	“Sadece benim kullandığım bir ortamda öğretim yaparım, öğrencilerde okul dışında kullanır”	“Yararlı olabilir ama vazgeçilmez değil”	“Eğer öğrencilerinde kullanabilecekleri bir ortam olsa hep kullanırım teknolojiyi”	“Trigonometri ve geometri kısmında aktif olarak kullanabiliriz”
	Teknolojiyi öğretim sürecine entegre etme biçimi	Öğrencilerinde yazılımı kullanacağı bir ortam	Tabletlerle öğrencilerin aktif katılımı	Tabletlerin olumsuz etkisinden dolayı tek bir ana bilgisayar	Tek bir ana bilgisayar üzerinden öğretim	Öğrencilerin tablet kullandığı bir tartışma ortamı	Tabletlerin olumsuz etkisi olabileceğinden dolayı hem tabletlerle hem de tabletlerden olmadan bir öğretim
	Teknoloji destekli öğretim sürecinde yaşanabilecek zorluklar	- Müfredatı yetiştirme	- Sınıfın fiziki şartları - Teknolojik yatkınlık	- Müfredatı yetiştirme - Kalabalık sınıflar	- Zaman alan bir öğretim süreci	- Hazırlık aşaması; Zahmetli Zaman alıcı	-Teknolojik bilgi eksikliği -Teknolojiye yatkınlık

Tablo 4.1. Öğretim Deneyimleri Öncesi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Öğretime Yönelik Sahip Olduğu Görüşler

sadece öğretmenin tek bir ana ekran üzerinde kullanımı. Öğrencilerin teknolojiyi kullanarak derse aktif katılımlarını tercih etmeyen öğretmen adayları (Alper ve Kader) tablet kullanımına yönelik, öğrencilerin motivasyonunu düşürebileceği ve dersten uzaklaştırabileceği gibi sebeplerden dolayı çekimser olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim sürecinde yaşayabilecekleri zorluklara yönelik görüşlerinin ise tablo 4.1’de görüldüğü üzere öğretimin yapıldığı sınıfın fiziki şartları (teknolojik altyapı eksikliği, kalabalık sınıf mevcudu), müfredatı yetiştirme kaygısı, teknolojiye yatkınlık ve zaman alan bir hazırlık ve öğretim süreci gerektirmesi şeklinde olduğu belirlenmiştir.

4.1.2. Matematik Öğretmen Adaylarının Öğretim Sürecine Teknoloji Entegrasyonundaki Orkestrasyon Seçimleri

Matematik öğretmen adayları Bursa’da iki anadolu lisesinde –liselerin birinde dört, diğerinde iki öğretmen adayı– Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında her biri altı saat olmak üzere matematik öğretimi deneyimini yaşamışlardır. Öğretmenlik Uygulaması dersinin yürütüldüğü bu okullar Milli Eğitim Bakanlığı’ nın desteklemiş olduğu Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi (FATİH) kapsamında yer alan okullar olup, her iki okulda da tüm sınıflarda akıllı tahta mevcuttur. Aynı zamanda staj deneyiminin başladığı süreçte okullardan birine tablet dağıtımı yapılmış ve dokuzuncu sınıf öğrencileri bu imkândan yararlanmıştır. Bu okulda staj yapmakta olan iki öğretmen adayı için teknolojik altyapı bu şekilde tam olarak sağlanabilmiştir. Ancak öğretim deneyimlerinin yürütüldüğü diğer staj okulu teknolojik donanım olarak yetersiz kalmış, FATİH projesi kapsamında henüz tablet dağıtılmamış olması ve okulda bilgisayar odasının mevcut olmaması gibi nedenlerden dolayı öğretmen adaylarının dersi düzenlemesi açısından bir sınırlılık oluşmuştur. Bu nedenle söz konusu okullardaki öğretmen adaylarının matematik öğretim sürecine teknoloji entegrasyonu, bu sınırlılık göz önünde bulundurularak incelenmiştir.

Pedagojik Formasyon Sertifika Programı sürecinde öğretmen adaylarına Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında stajlarına başlamadan önce ÖTMT dersinde GeoGebra ve Cabri 2D yazılımları tanıtılmış ve öğretilmiştir. Öğretmenlik Uygulamasında teknoloji kullanarak anlattıkları derslerinde bu iki yazılımla sınırlı kalan öğretmen adayları, hangi yazılım ya da yazılımları kullanacakları konusunda özgür bırakılmıştır. Teknoloji destekli

öğretim süreçlerinde ise tüm öğretmen adaylarının yalnızca GeoGebra'yı kullanarak anlatım yaptığı görülmüştür. Bu tercihin sebebi olarak öğretmen adayları; GeoGebra yazılımının ara-yüzünün kendileri için daha anlaşılır olduğu, internet üzerinde bu yazılımla ilgili yeterli sayıda uygulamanın yer alması ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın da ismi geçen yazılımı destekliyor olması şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır.

Öğretmen adaylarının ders planları ve ders anlatımlarından elde edilen veriler sonucunda teknoloji entegrasyonunun nasıl planlandığı ve uygulandığı enstrümantal orkestrasyon çatısı altında analiz edilmiştir. Planlama ve uygulama sürecinde öğretmen adayları serbest bırakılarak teknolojiyi, öğretim sürecinin tamamında kullanma ya da kullanmama, teknolojinin bu süreçte nasıl kullanılacağı konularında kendi tercihleri ön plana alınmıştır. Bununla beraber, öğretmen adaylarının aynı ders saati içerisinde farklı orkestrasyon türleri kullanabilecekleri de göz önünde bulundurularak inceleme yapılmıştır. Öğretmen adayları, teknoloji entegrasyonunu planladıkları dersler için akıllı tahta üzerinde interaktif bir şekilde matematiksel yazılımlar kullanılamadığından dolayı kendi bilgisayarlarını kullanmışlardır. Laptop–akıllı tahta bağlantısını sağlayarak yazılım üzerinde yapacakları ders anlatımlarını öğrencilerin de görmesi açısından merkezi bir ekran oluşturmuşlardır. İki öğretmen adayı laptop – akıllı tahta bağlantısında sıkıntı yaşadıkları için bu merkezi ekranı projeksiyon aracılığıyla sağlamışlardır. Öğretmen adaylarının her biri için kullandıkları orkestrasyon türleri Tablo 4.2’de verilmiştir:

Tablo 4.2. Öğretmen Adayların Teknoloji Destekli Öğretim Sürecinde Kullandıkları Orkestrasyon Türleri

Kullanılan Orkestrasyon Türleri	Öğretmen Adayları
Teknik–demo	Burcu, Gizem, Kader
Ekranı–açıkla	Filiz, Burcu, Ata, Alper, Gizem, Kader
Ekran–ile–tahta–arasında–bağlantı–kur	Filiz, Burcu, Ata, Alper, Gizem, Kader
Ekranı–tartış	Ata, Gizem, Kader
Çalış–ve–yürü	Gizem, Kader
Teknoloji–kullanmama	Filiz, Burcu, Ata, Alper, Gizem, Kader

Tablo 4.2 incelendiğinde her bir öğretmen adayının birden fazla orkestrasyon türünü kullanmış olduğu görülmektedir. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan altı öğretmen

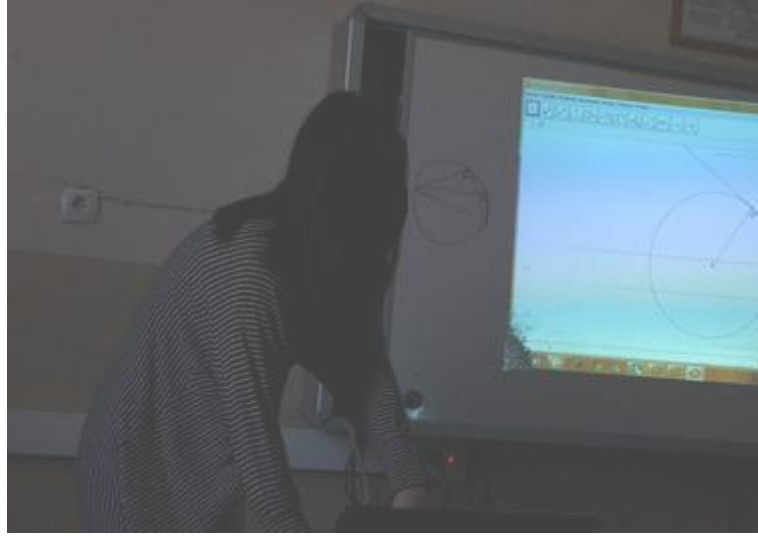
adayının en sık kullandıkları orkestrasyon türleri; teknik-demo (technical-demo), ekranı-açıkla (explain-the-screen), ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur (link-the-screen-board), ekranı-tartış (discuss-the-screen), çalış-ve-yürü (work-and-walk-by) ve teknoloji-kullanmama (not-use-tech)'dır. Yakala-ve-göster (spot-and-show), öğrenci-iş-başında (Sherpa-at-work), teknoloji-olmadan-teknolojiyi-tartış (discuss-the-tech-without-it) ve ekran-ve-rehberlik (monitor-and-guide) orkestrasyon türleri öğretmen adayları tarafından hiç kullanılmamıştır.

Aşağıda her bir orkestrasyon türü ele alınmış olup, bu orkestrasyon türleri öğretmen adaylarının derslerinden kesitlerle örneklendirilecektir.

4.1.2.1. Teknik-Demo Orkestrasyonu

Öğretmen adaylarından Burcu, Gizem ve Kader; öğretim sürecinde kullandıkları yazılımla neler yapabileceğini öğrencilerin görmesi amacıyla yazılımın nasıl kullanıldığını ve araç çubuğundaki özellikleri göstermeyi tercih etmişlerdir. Teknik bilgi verilmesini içeren bu orkestrasyon türünü (teknik-demo) öğretmen adayları teknoloji destekli öğretim sürecinin başında kullanmayı tercih etmişlerdir. Öğretmen adaylarından Burcu'nun şekil 4.1'de verilen bu orkestrasyon türünü içeren ders anlatımı, aşağıdaki ifade de yer aldığı şekilde gelişmiştir:

Burcu: Arkadaşlar bu gördüğünüz matematiksel bir program. Geogebra ismi. Ben bu programı şu amaç için kullanabilirim örneğin; bu tahtada çizdiğim çember üzerinde aldığım herhangi bir noktayı hareket ettirdiğimde dikliğin bozulmadığını işte bu program sayesinde çok daha dinamik bir şekilde görebiliyorum. ... Arkadaşlar programı yüklemek isteyenler için adını tekrar söyleyeyim Geogebra, şöyle tahtaya da yazayım. Belki ilgisi olan olabilir. İnternette indirebilirsiniz. Türkçesi de İngilizcesi de var. Arkadaşlar bu yazılımı öğrendiğiniz kuralların bir uygulaması gibi düşünün. Şimdiye kadar bir sürü kural öğrendiniz, ezberlediniz. Bu kuralların nereden, nasıl geldiğini öğrenirseniz çok daha anlamlı olur sizin için. Hem ezberlemek zorunda da kalmazsınız, daha kalıcı olur sizler için.



Şekil 4.1. Burcu'nun Teknik-Demo Orkestrasyon Türünü Kullanımı

Öğretmen adayları Gizem ve Kader ise matematik öğretimine teknoloji entegrasyonu sürecinde tüm sınıfa yönelik bir öğretim ortamı oluşturmak için akıllı tahta üzerine yazılımı yansıtarak merkezi bir ekran oluşturmuşlardır. Öğretimden önce Geogebra yazılımının yüklendiği tabletleri ile küçük gruplar halinde çalışan öğrencilerin, derse aktif katılımları bu şekilde sağlanmıştır. Her iki öğretmen adayı da oluşturdukları etkileşimli öğretim ortamında öğrencilerin yazılımı kullanabilmesi için yazılımla ilgili teknik bilgiye ve yazılımın içerdiği özelliklere (teknik–demo orkestrasyonu) öğretim sürecinde yer vermişlerdir.

Gizem: Şimdi arkadaşlar öncelikle yazılımda bir neler olduğunu görelim, neler yapabileceğimizi tanıyalım sonra ben size adımları söyleyeceğim size yaparsınız. Yazılım üstünde sekmeler var görüyorsunuz. Her bir sekmeye tıkladığımızda farklı çizimler yapabiliyoruz. Örneğin ilk olarak birinci sekmeye bir tıklayın. ...

Kader: Herkes bakıyor mu? Şimdi yazılım da bir üçgen çizelim öncelikle. Üçgeni nasıl çizeriz? Benim Mouse hareketlerimi takip edin. Şuraya tıkladığımda üçgen şeklinin görüldüğü sekme, orada çokgeni seçiyoruz. Burada istediğimiz kenarda çokgeni oluşturabiliyoruz; üçgen, dörtgen, beşgen... Şimdi biz üçgeni çiziyoruz. Sırayla kenarları oluşturalım. Üçgeni tamamlayabilmek için de tekrar başladığımız noktaya tıklıyoruz ki üçgeni oluşturabilelim. Evet, herkes çizebildi mi üçgeni? ...

Öğretmen adayları bu orkestrasyon türünü (teknik–demo) teknoloji destekli öğretim sürecinin başında kullanmayı tercih etmişlerdir. Teknoloji kullanımına yukarıda yer

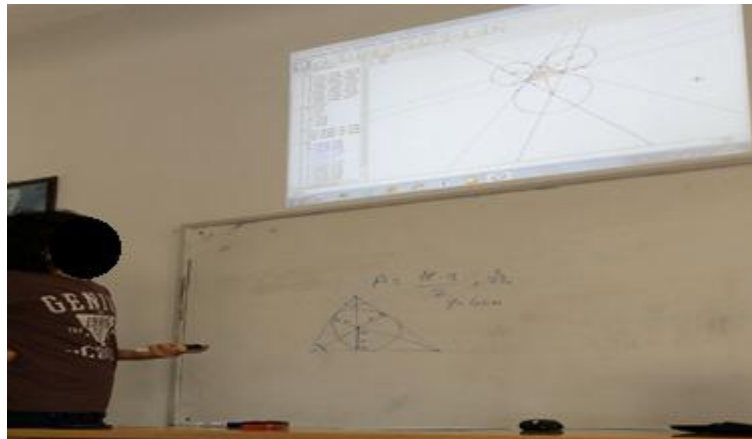
verilen alıntılardaki açıklama ve uygulamalarla başlamışlardır. Kullandıkları yazılım ile ilgili teknik bilgi vermeyi tercih etmeyen öğretmen adayları (Ata, Alper, Filiz) ise bu durumla ilgili olarak öğrencilerin yazılımı kullanabilecekleri teknik alt yapının olmaması, matematik öğretiminin amacının yazılımı değil de konuyu öğretmek olduğu gibi düşüncelerden ötürü yazılımı anlatmayı tercih etmediklerini ifade etmişlerdir.

Ata: Yani öğrencilerin önünde yazılımı kullanabilecekleri, çizim yapabilecekleri bir imkân olmadığı için programdan bahsetmeye gerek duymadım. Eğer öyle bir şey olsaydı öncelikle kullanmadan önce programdan bahsedip neler yapabileceklerini göstermem gerekiyor.

Alper: Daha çok konu anlatmak gibi düşündüm ben. Programı öğretmen değil de programı sadece bir araç olarak kullanmak, ben daha çok dersi anlatmak için kullandım. Öğrencilerin de katılmasını beklemedim zaten, bilmediklerini düşündüm.

4.1.2.2. Ekranı-Açıkla Orkestrasyonu

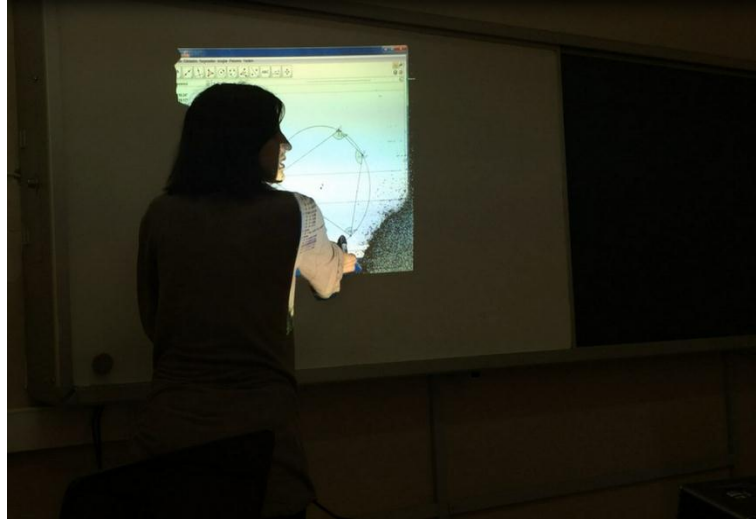
Öğretmen adaylarının tümü ekranı-açıkla orkestrasyon türüne teknoloji destekli öğretim süreçlerinde yer vermişlerdir. Bu orkestrasyon türü, teknoloji destekli merkezi bir ekranın yer aldığı öğretim süreçlerinde “bilgisayar ekranı üzerinde ne yapıldığı” ile ilgili öğretmen adayları tarafından yapılan tüm sınıf açıklamalarını içermektedir. Buradaki açıklamalar teknik bilgilerin üzerine çıkarak matematiksel ifadeler ve yazılım üzerinde yapılanların matematiksel olarak ne anlama geldiği ile ilgilidir.



Şekil 4.2. Alper'in Ekranı-Açıkla Orkestrasyon Türünü Kullanımı

Alper: ... Burada yapılanın üzerinde biraz duralım. Şimdi üçgen üzerinde bir iç açıortay ve diğer iki açı içinde dış açıortayları çizip kesiştikleri noktayı merkez alan dış teğet çemberi çizdik. İlk şeklimizde iç açıortayı A köşesinden aldık. Peki b'den

alamaz mıydık ya da C' 'den? O zaman A 'nın iç açığortay, B 'nin iç açığortay ve C 'nin iç açığortay olduğu durumlar olmak üzere üç farklı dış teğet vardır. Şu şekilde A 'dan gelen j merkezli, B 'den gelen i merkezli ve C 'den gelen h merkezli üç tane dış teğet çember çizebiliyoruz. ...



Şekil 4.3. Filiz'in Ekranı-Açıkla Orkestrasyon Türünü Kullanımı

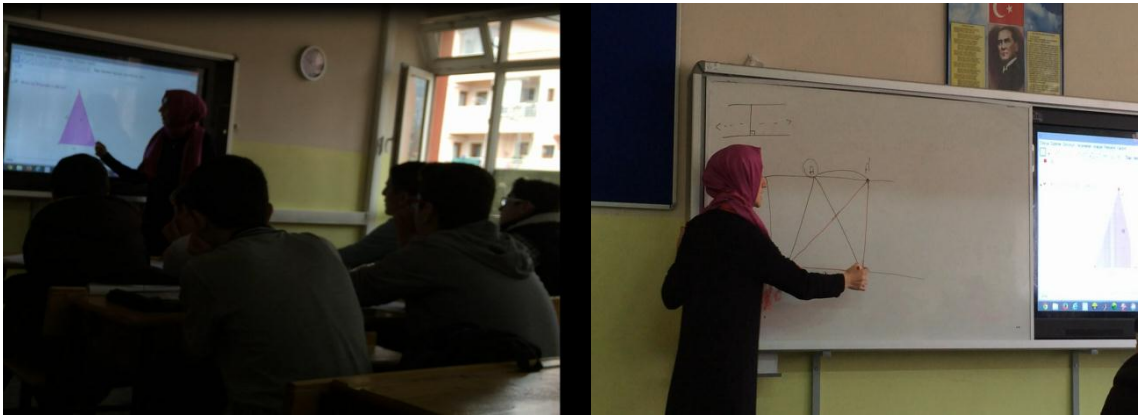
Filiz: ... Çizdiğim çemberin öncelikle merkezini belirledim. Ardından kirişler dörtgenimi oluşturabilmek için çember üzerinde 4 nokta alıp, noktaları birleştiriyorum. Bu bir kirişler dörtgeni oldu. Çünkü dört noktası çemberin üzerinde. Açılarına bir bakalım. 110,24 çıktı. Karşıındakinin ne çıkmasını bekliyoruz biz? 180'e tamamlayacak şekilde 69,76'yıms. ... Noktaları hareket ettirdiğimde burada açı değişiyor. Fark ettiyseniz karşıındaki açıda onu 180 dereceye tamamlayacak şekilde değişiyor.

4.1.2.3. Tahta-ile-Ekran-Arasında-Bağlantı-Kur Orkestrasyonu

Tahta-ile-ekran-arasında-bağlantı-kur orkestrasyon türü, bir önceki orkestrasyon türünde (ekranı-açıkla) olduğu gibi tüm öğretmen adayları tarafından kullanılmıştır. Öğretmen adaylarından Ata, bu orkestrasyon türünü tercih etme sebebini şu şekilde ifade etmiştir:

Ata: Kalemi elime aldığımda öğrettiğimi hissediyorum. O yüzden akıllı tahta yerine normal tahta kullanmak hoşuma gidiyor. O zaman anlattığımı hissediyorum. Sadece yazılımla, ben anlatmıyormuşum gibi geliyor.

Öğretmen adayları bu orkestrasyon türünü (tahta-ile-ekran-arasında-bağlantı-kur) iki farklı şekilde kullanmayı tercih etmişlerdir: birinci yol olarak tahtada gösterdikleri matematiksel ifadeleri kavramsal anlamayı güçlendirmek, ifadelerin doğrulanması-ispatlanması amacıyla teknolojinin desteğiyle oluşturdukları merkezi ekrana taşımışlardır; diğer bir yol olarak ise merkezi ekran üzerinde yaptıkları işlemlerin matematiksel açıklamasını beyaz tahta üzerinde yapmışlardır. Bu orkestrasyon türünün kullanım yollarından birinde beyaz tahtadan→merkezi ekrana (şekil 4.5), diğerinde ise merkezi ekrandan→beyaz (şekil 4.4) tahtaya geçiş gözlenmiştir.



Şekil 4.4. Kader'in Tahta-İle-Ekran-Arasında-Bağlantı-Kur Orkestrasyon Türünü Kullanımı

Kader: Peki şimdi şu şekle bakalım. Görüyor muyuz? Şimdi arkadaşlar bize alanı program $(16 \times 12) / 2 = 96$ olarak hesapladı. Bakın arkadaşlar yüksekliğimiz 16 mı?

Öğrenciler: Evet hocam.

Kader: Peki bir üstteki paralel doğrunun üzerinde olan köşe noktayı hareket ettiriyorum doğru boyunca. Alanın değeri değişti mi?

Öğrenciler: Hayır aynı hocam.

Kader: Ama alanımızın şekli değişti. Alanın değeri aynı ama mor alan (üçgenin iç bölgesi mor renkle boyanmış) değişti. Nasıl oluyor?

Öğrenci: Hocam ama yükseklik aynı.

Kader: Evet yükseklik hep aynı, tabanda aynı olduğu için alan değişmez. O zaman bunu bir kurala bağlayalım. İki paralel doğru arasında yalnızca bir tane yükseklik var mıdır?

Öğrenciler: Evet.

Kader: O zaman paralel iki doğru arasında yükseklik hep aynı. O zaman tabanı aynı kalacak şekilde üçgenin tepe noktasını bu paraleller arasında istediğimiz kadar öteleyelim alanı değişmez.



Şekil 4.5. Burcu'nun Tahta–İle–Ekran–Arasında–Bağlantı–Kur Orkestrasyon Türünü Kullanımı

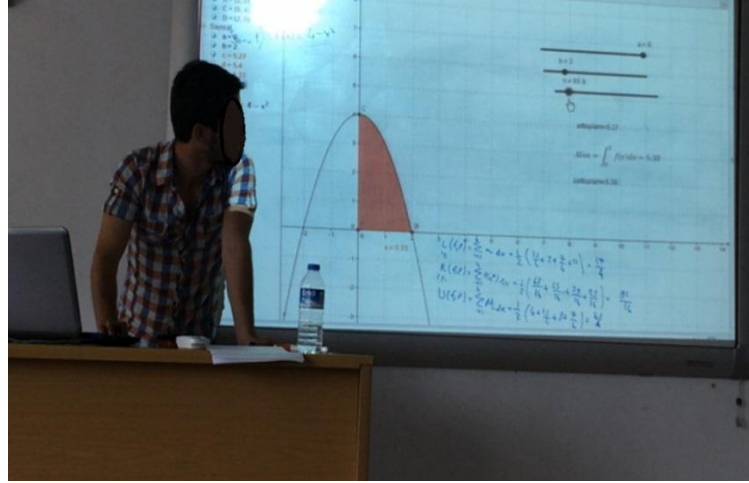
Burcu: ... Çemberde açılarla ilgili özelliklerin hepsini tahtada verdim, beraberce yazdık. Şimdi ise arkadaşlar matematiksel bir programa geçeceğim. Oradan tüm bu özelliklerin hepsini yine beraberce göreceğiz.

Ekranı–açıkla ve tahta–ile–ekran–arasında–bağlantı–kur orkestrasyon türlerini yukarıda verilen alıntılarla desteklendiği üzere tüm öğretmen adayları kullanmıştır. Öğretmen adayları genellikle bu iki farklı orkestrasyon türünü birbirini takip eden bir sırayla kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür.

4.1.2.4. Ekranı-Tartış Orkestrasyonu

Öğretmen adaylarından Alp, Gizem ve Kader, teknoloji destekli öğretim sürecinde oluşturdukları merkezi ekran üzerinde yapılanlarla ilgili sınıf tartışmalarına dayalı etkileşimli bir ortam oluşturmuşlardır. Öğrencileri sorularla yönlendirerek, merkezi ekran üzerindeki etkinliklerin/soruların tartışıldığı ve bir sonuca bağlandığı ekranı–tartış orkestrasyon türüne bu süreçte yer vermişlerdir. Öğretmen adaylarından Alp, şekil 4.6'da verilen Riemann İntegrali konusunun anlatımında matematiksel formülü vermeden önce yazılım üzerinde öğrencilerle bu integralin kavramsal olarak ne anlama geldiğini tartışmış

ve eğri altında kalan alanlar toplamı olduğunu bu orkestrasyon türünü kullanarak vermeyi tercih etmiştir.



Şekil 4.6. Alp'in Ekranı-Tartış Orkestrasyon Türünü Kullanımı

Alp: ... Eğri altında kalan alan toplamını bulmak için eğriyi geçmeyecek şekilde dikdörtgenler çiziyorum. Bu dikdörtgenlerin sayısını arttırdıkça gördüğünüz gibi bu sefer arada kalan boşluklar azalıyor. Gitgide gerçek alan değerine yaklaşıyorum. Ancak yine de bu çizimde boşluklar oluyor. Peki, o zaman gerçek alan ne? Nasıl bulursunuz? Altan dikdörtgenler çizince boşluk kaldı.

Öğrenci: O zaman üstten dikdörtgenler çizin. Ama eğriye çok yakın olsunlar.

Alp: Tamam bir de üstten çizelim. ... Bakın bu seferde dikdörtgenleri arttırdıkça fazlalıklar azalıyor ama yine de fazlalık kalıyor. Şimdi ne yapalım?

Öğrenci: Son bulduğunuz alanı, ilkini yaptınız ya ondan çıkarın.

Öğrenci: O zaman bir şey kalmaz.

Alp: Kalır tabi ki ama istediğimiz alanı bulamayız. İşte oluşan farkı buluruz sadece. Ama onu istemiyoruz. Peki, şöyle olsa ben şuan hareket ettirdikçe dikdörtgenlerim artıyor. 500 tane dikdörtgen çizdim ama çok az boşluklar kaldı. Daha da daha da arttırsam dikdörtgenimi. Artık boşluk olmayacak şekilde arttırsam. Ne demek istediğimi anlıyor musunuz?

...

Öğrenci: Ya hocam siz sonsuza gitmeyi kastediyorsunuz.

Alp: Aynen öyle. Sonsuz tane dikdörtgen. ...

4.1.2.5. Çalış-ve-Yürü Orkestrasyonu

Sınıflardaki teknolojik altyapı yetersizliğinden dolayı sadece iki öğretmen adayı (Gizem ve Kader) öğrencilerin de aktif olarak katılabildiği etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturabilmiştir. Gizem ve Kader'in teknoloji destekli bu derslerinde baskın olarak çalış-ve-yürü orkestrasyon türünü kullandıkları görülmüştür. Gruplar halinde oturan öğrenciler tabletleri üzerinde çalışırken, öğretmen adayları da sınıf içerisinde gezinerek öğrencilere rehberlik etmiş ve sorularını cevaplamıştır.

Çalış-ve-yürü orkestrasyon türünün kullanımıyla birlikte öğrenci-öğretmen etkileşimi sıklıkla ortaya çıkmıştır. Çalış-ve-yürü orkestrasyon türünün kullanımı ile birlikte diğer orkestrasyon türlerinin kullanımında gözlenmeyen farklı bir yön de ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları bu orkestrasyon türü ile öğrencilerin yaşadıkları cebirsel ya da teknik zorlukları belirleyip müdahale edebilmiştir.



Şekil 4.7. Gizem'in Çalış-ve Yürü Orkestrasyon Türünü Kullanımı

Gizem: Şimdi bir tane ABC üçgeni çizin. Tamam, şuradan üçgeni seçin. Tamam, ABC üçgeni oluştu. Şimdi şuradan bir, iki, üç, dördüncü sekmeye tıklıyorsunuz. Ama burada ne olduğu yazmıyor. Tamam, açıortay şekli hangisinde görülmüyor?

Öğrenci: Açığı ikiye bölen şekli seçeceğiz.

Gizem: Tamam şimdi hangi açınınkini çizeceksek onu ortada bırakacağız. Yani H, F, G diyorum. Bak gördün mü F'ninkini çizdi.

Öğrenci: O zaman G içinde F, G, H tıklayıp çizebilirim.

Gizem: Aynen öyle. Ya da tam tersi sırayla da çizebilirsin. Fark etmez öyle değil mi?

Bu orkestrasyon türünün (çalış–ve–yürü) kullanımıyla, özellikle öğrencilerin hem yazılımı ilk defa kullanmasından kaynaklanan hem de tabletlerin yarattığı bazı sınırlılık durumlarına (çok yavaş çizim yapılabilmesi, yazılımın bilgisayar ekranında olduğunun aksine araç çubuğuna yönelik isimlendirme yapmaması) ilişkin teknik zorlukların üstesinden gelinebilmiştir.

4.1.2.6. Teknoloji-Kullanmama Orkestrasyonu

FATİH Projesi'nin şuan gelişmekte olan bir proje olması sebebiyle birçok okulda teknik altyapı sağlanmaya başlasa da hala bazı eksiklikler vardır. Çalışmadaki öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında gittikleri staj okullarında da teknik altyapının neden olduğu bazı sınırlılıklar (tabletlerin ya da bilgisayar odalarının olmaması) olmasına rağmen tüm öğretmen adayları teknoloji destekli öğretim gerçekleştirebilmiştir. Ancak geleneksel yöntemle alışmış olan ve öğretimde teknoloji kullanımıyla yeni tanışan öğretmen adayları, teknolojik materyallere sahip olmalarına rağmen kullanmama eğilimi göstermişlerdir. Bu duruma ilişkin olan teknoloji–kullanmama orkestrasyon türü tüm öğretmen adayları tarafından kullanılmıştır.

Ata: ... Yani aslında benim teknolojiyle aram pekiyi değildir. Çok fazla kullanmam. Yani telefonda bile sadece arama, mesajlaşma. Ya da bilgisayarı sadece oyun oynamak için kullanırım.

Kader: Teknolojide kastım kendimi. Çünkü dediğim gibi geçişler sıkıntılıydı benim için. Orada göster oraya geç, tahtayı kullan. Bir sürü tahta var, hangisini kullanacağımı şaşıırıyorsun. Hani çocukta nereye bakacağını şaşıırıyor. O yüzden birazcık geçişler sıkıntılıydı benim için. Bir de tabi alışkın olmadığım için.

Alper: Tabi ilk defa kullandığım için anlatmam için de baya üst düzey öğrenmem gerekiyor. Her yerini her şeyini öğrenmem gerekiyor, menüsünü falan. Zorlandığım noktalar oldu. Başlangıç için biraz... biraz süreç gerekli. Sonuçta programı ben anlatacağım için aktif ve güzel biçimde kullanıyor olmam lazım. ... çok hakim olmadığım için kendimi sürekli bir baskı altında hissettim. Yanlış yapabilirim diye. O yüzden teknolojiyi ders içinde ara ara kullandım.

Aynı zamanda öğretmen adaylarının, öğretmenlik uygulaması deneyimleri sürecinde pedagojik formasyon eğitimleri de devam etmiştir. Teknolojinin matematik öğrenimine entegrasyonu konusunda yetersiz kalan öğretmen adaylarının, bu konuda materyal dersinde yapılan yazılıma yönelik öğretimi model aldıkları düşünülmektedir. Ancak materyal dersi kapsamında farklı orkestrasyon türleri kullanılmasına rağmen adaylar kendi anlatımlarında sınırlı sayıda orkestrasyon türü kullanma eğilimi göstermişlerdir.

4.1.3. Matematik Öğretmen Adaylarının Öğretim Sürecine Teknoloji Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri

Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretim sürecine teknoloji entegrasyonuna yönelik deneyimle şekillenen görüşleri; teknoloji ile öğretim deneyimleri sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda bulgular, her bir öğretmen adayı için ayrı ayrı sunulacaktır.

4.1.3.1. Öğretmen Adayı Ata'nın Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri

Öğretmen adayı Ata'nın, yapılan ders anlatımlarından sonra öğretimde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri biraz daha şekillenmiştir. En başında teknolojiyle matematik öğretimine karşı olan isteksizliği ve olumsuz tutumu, anlatmış olduğu derslerle geri planda kalmış ve ilerde öğretmenlik yaşantısında yazılımı kullanacağını ifade etmiştir:

Ata: Yani aslında benim teknolojiyle aram pekiyi değildir. Çok fazla kullanmam. Yani telefonda bile sadece arama, mesajlaşma. Aslında kullanmayı istemem ben ama öğrenciler için kullanılabilir. Çünkü hazırlan çiz sıkıntılı işler. Teknolojiyi ilerde kullanır mıyım dersek tabii ki kullandığımız programı kullanırım ama. Gerçekten çok işe yarıyor. ... Yani akıllı tahtayı sadece soru yansıtmak için kullanmaktan ziyade Geogebra yazılımıyla kullanmayı tercih ederim. Akıllı tahta işi tamamen monotonlaştırıyor. Bas düğmeye oku geç, bas düğmeye oku geç biraz sıkıcı.

Öğretmen adayının kendi ifade ettiği gibi hem teknolojiyle arasının iyi olmaması hem de teknolojiden yararlanılan derslerin uzun ve uğraştırıcı bir hazırlık süreci gerektirmesi öğretimde teknoloji kullanımına yönelik bir isteksizliğe yol açmıştır. Ancak teknoloji destekli derslerde teknoloji ile öğretimin öğrenciler açısından olumlu yönlerini gören Ata, öğrencileri için kullanacağını ifade etmiştir. Öğretmen adayı Ata, Teknolojiden

yararlanarak anlattığı derslerinin, diğer derslerine göre daha iyi anlaşıldığı düşüncesindedir. Ancak teknoloji ile yapılan öğretimin tüm öğrencilerin ilgisini çekmeyebileceği ihtimalinin, süreçte kopukluklara yol açabileceği şeklinde tereddütleri olduğunu ifade etmiştir:

Ata: Geogebra'nın hazırlanmasında esasında başta çok kararsızdım. Yapmamak için çok uğraştım siz de biliyorsunuz. Ama kullanmaya başladıkça çok farklı şeyler öğretti bana. Öğrenciler daha iyi anlayabiliyor. ... Tabii ki de sınıfın tamamını yakalamak çok güzel bir şey ama teknoloji kullanırken bazen bu olmayabiliyor. Çünkü teknoloji üzerinden anlattığında herkesin ilgisini çekmeyebilir. Mesela Geogebra ile anlattığımız da A öğrencisi dikkatle dinlerken B öğrencisinin teknolojiyle pek alakası olmayabilir. O yüzden başka şeylerle ilgilenebilir.

Öğretmen adayı Ata, teknolojiyle öğretim deneyimi geçirdikten sonra yaşadıkları ve yaşayabilecekleri konusunda daha net ve kapsamlı ifadelerde bulunmuştur. Teknolojiden yararlanarak yapılacak derslerin, anlatılacak konu ile yakından ilişkili olduğu, her konunun teknoloji kullanımı için uygun olmadığı görüşündedir:

Ata: Ben teknolojiyi kullanma tarzının seçimiyle ilgili bunun daha çok konuyla ilgili olduğunu düşünüyorum. Her konuda kullanılabileceğini düşünmüyorum. Belli konularda kullanılırsa çok etkili bir program. İntegral özellikle benim çok hoşuma gitti. Kullandığımız program her şeyi anlatıyordu nedir ne değildir. ... Öğrenciler açısından düşünürsek anlattıklarım teknolojiyle anlatılabilecek konulardı. Teknolojisizde Pisagor'u anlatmıştım ama anlamadılar. Teknolojiyle anlattığımda ise anladılar. Öğrenciler daha iyi anladı.

Teknolojiden yararlanılarak yapılan öğretimde en kritik noktalardan birinin anlatılan konular olduğunu düşünen öğretmen adayı kendi konu seçimini başarılı bulmuştur. Öğretmen adayına göre bir başka kritik nokta ise seçilen konunun teknolojiden yararlanılarak nasıl anlatıldığıdır. Ata, öğretim süreci öncesinde teknolojiden nasıl yararlanacağı ya da yararlanılabileceği konusunda bir görüş belirtmezken, süreç esnasında yazılım üzerinde konu ile ilgili ispatlama süreçlerine yer vermeyi tercih etmiştir. Diğer öğretmen adayları tarafından yazılımın sadece doğrulama amacıyla kullanıldığını öğrenen Ata, teknolojinin böyle bir amaç için kullanılmasını öğretim açısından etkili bulmamış ve doğrulama amacıyla teknoloji kullanımının öğrenciyi sıkabileceğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin öğretim sürecinden zevk alması, etkili bir öğrenme ortamı oluşması konusunda titiz davranan öğretmen adayı Ata, teknoloji destekli derslerinde daha farklı bir süreç düşlemektedir. Öğretmenlik uygulaması kapsamında gittiği staj okulu teknolojik altyapı bakımından yetersiz olan Ata, teknolojik olanakların uygun olduğu bir öğrenme ortamı sağlandığında öğrencilerinde yazılımı kullanarak aktif olduğu bir süreç planlamaktadır.

Ata: Eğer tablet olsa kesinlikle kullanmayı tercih ederim. Benimle birlikte o çizdiğim şekilleri çizmelerini en azından çizmeye çalışmalarını isterdim ki öğrenci derste aktif olsun ya da en azından dersten kopmasın. Çizmediği zaman ben çizmeye çalıştığımda ki sıfırdan baştan çizmeye çalıştığım yerler de oldu, onu çizerken bazı öğrencilerin dikkatini başka yerlere vereceği aşikâr zaten. Öğrencilikte dersten kaytarma çalışılıyor yani.

Öğretmen adayının öğrencilere de tablet üzerinden yazılımı kullandığı bir öğrenme ortamı planlamasındaki bir başka sebep ise, sadece öğretmenin kullandığı bir ortam da dersten kopmaların olduğu ve olabileceği görüşünde olmasıdır. Kendi ders anlatımlarında böyle bir durumla karşı karşıya kalmış olan Ata, öğrencilerin dikkatini onları da sürece direk dâhil ederek çözebileceği düşüncesindedir.

4.1.3.2. Öğretmen Adayı Filiz’in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri

Öğretmen adayı Filiz, teknoloji destekli öğretim süreci öncesinde böyle bir öğretim deneyimi geçirme konusunda çok istekli davranmış, öğretmenlik yaşantısında da kullanmayı planladığını ifade etmiştir. Ancak teknoloji destekli öğretim deneyimi esnasında kolay bir süreç olmadığını fark etmiştir. Hazırlık aşaması çok yoğun ve zaman alıcı olan bu deneyim, Filiz’in biraz düşündürmüştür:

Filiz: Hazırlanma açısından teknolojiyle olan çok daha zor, çok daha fazla zaman alıyor. Biraz emek harcandığında teknoloji kullanımıyla yapılan ders çok daha faydalı tabi ki. Aslında dediğim gibi programa hâkim olmakla da alakalı. Belki daha kolay olabilir hâkim olduktan sonra, ne yapacağını bildikten sonra kâğıda yazmak gibi kolay gelebilir. Kesinlikle süreç meselesi olduğunu düşünüyorum. Ancak ben bu sürecin daha başlarında olduğum için kendi adıma çok kolay olmadı.

Hazırlık aşaması ve öğretim deneyimi kendi açısından biraz sıkıntılı olan öğretmen adayı Filiz, teknoloji destekli öğretim esnasında ise öğrencilerin yaklaşımlarından çok memnun kalmıştır. Öğrencilerin matematiğe karşı sahip oldukları ön yargıların aksine teknolojiden yararlandığı derslerinin öğrenciler açısından ilgi çekici olduğu görüşündedir:

Filiz: Şimdi çağımızdaki çocuklar malum internet bilgisayar başında oldukları için bunlar onlara çok daha yakın gelmiştir diye düşünüyorum. Öğrenciler için daha ilgi çekici olduğunu düşünüyorum. Matematik zaten korkulan bir ders, aa matematiğin bizim bildiğimiz bir yanı da varmış diye düşünmüş olabilirler. Çünkü matematiğe karşı bir ön yargı var ve sıkıcı ders konumunda. Onlarında farklı olarak bilgisayar ortamında bir şeyler görmesi hoşlarına gitmiştir diye düşünüyorum. ... Öğrencilerin arasından yazılımın adını soranlar dahi oldu yani. En azından böyle bir şeyin farkına vardılar, matematiğin teknolojiyle de anlatıldığının farkına vardılar. Normal derslerde kullanılsa çok güzel olur, alıştığımız öğrencilerle. Çok daha yararlı olur.

Öğrencilerin zihninde böyle bir farkındalığın yaratılmış olmasını dahi yeterli bir sonuç olarak gören öğretmen adayı Filiz, kendi öğretmenlik yaptığı sınıflarda kullanması halinde daha etkili ve yararlı sonuçlar alabileceği düşüncesindedir. Ancak bu süreçte yapılan konu seçimini ve seçilen konunun matematiksel doğrulamasının teknoloji desteğiyle verilmesinin daha kalıcı öğrenmeler sağlayabileceğini ifade etmiştir:

Filiz: Bazı konularda çok gerekli ve faydalı olduğunu düşünüyorum. Ama mesela her konu da olur mu buna çok emin değilim. Bazı konularda mesela özellikle bu çember olayında çok çok gerekli bence. Öğrencilere bazı şeylerde direk budur demek yerine bak bu buradan geliyormuş bu yüzden böyle oluyormuş demek daha akılda kalıcı diye düşünüyorum.

Teknolojiden yararlanarak yaptığı ders anlatımlarında anlattığı konuların teknoloji kullanımına çok uygun olduğunu ifade eden öğretmen adayı, bu deneyimler esnasında konu ile ilgili tüm özelliklerin doğrulama süreçlerine yazılımı kullanarak yer vermiştir. Öğretmen adayı Filiz'in öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gittiği staj okulu teknolojik altyapı bakımından yetersiz olduğu için öğretmen adayı bilgisayar ve projeksiyon yardımıyla oluşturduğu ana ekran üzerinden yazılımı kullanarak bu doğrulama süreçlerine yer vermiş, öğrenciler ise sadece yapılan çizimleri bu ana ekran üzerinden takip edebilmiştir. Teknolojik altyapının yeterli düzeyde olduğu bir sınıf

ortamında teknolojiiden yararlanarak yapacağı bir derste Filiz daha farklı bir öğretim süreci planlamaktadır:

Filiz: Eğer ki ellerinde tablet ya da bilgisayar olursa kesinlikle önce program hakkında onlara bilgi veririm. Ardından onlar tabletlerinde ben akıllı tahtada çizerim. Çok daha güzel olacağını düşünüyorum öyle. Ya da hatta sadece onlar çizer ben de bir yolunu gösteririm bu böyle oluyormuş diye onlar sonuca ulaşır.

Yapılan ders anlatımlarında öğrenciler yazılımı kullanamadıkları için yazılım hakkında teknik bilgiye yer vermeyen öğretmen adayı, böyle bir imkân sahibi olduğu takdir de yazılımı öğrettiği öğrencilerin daha aktif olduğu, yazılım üzerinden kendilerinin sonuçlara ulaştığı bir öğrenme ortamı düşlemektedir.

4.1.3.3. Öğretmen Adayı Alper'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri

Öğretmen adayı Alper teknolojiyle öğretim sürecini yeni deneyimlemeye başladığı için bu konuda çok tecrübeli olmaması yoğun bir hazırlık ve planlama süreci gerektirmiştir. Teknolojiyle öğretim deneyimi öncesinde yapılan görüşme de sadece sürecin sağlayacağı yararlarla ve imkânlarla odaklanan öğretmen adayı, öğretim deneyimi sonrasında ise yaşadıkları zorluklardan yola çıkarak hem öğretmenlerin hem öğrencilerin bu konuda eğitilmesinin önemini ifade etmiştir:

Alper: İki gün sadece programa çalıştım. Her şeyde bir zorluk vardır. Ama öğrendikten sonra çok da zor değil. ... Bence güzel bir uygulama. Ama bunu daha iyi öğrenmemiz lazım, öğrencilere ya da öğrencilere biraz daha eğitimin verilmesi lazım. Yani çok uygulama gerektiren bir alan.

Alper yaşadığı bu zorlukların yanında hem kendi öğretim deneyimlerinden yola çıkarak hem de teknoloji destekli öğretimin sağlayabilecekleri açısından teknolojiiden yararlanılan derslerin, dikkat çekici olduğu ve sınıf içinde görseelliği arttırdığını ifade etmiştir:

Alper: Derste görseelliği artırıyor, öğrencinin ilgisini ve dikkatini çekiyor, dersin daha iyi işlenmesini sağlıyor. Bazı noktaların daha iyi anlaşılmasını sağlıyor ama tabi dediklerim çok iyi kullanılırsa bu şekilde olur. ... En basit olarak matematiksel bilgilerin yani soyut kavramların görselleşmesini sağlıyor diye düşünüyorum. Evde

kendi bilgisayarında ya da tabletinde daha çok alıştırma, örnek yapabilir bilgisayar/teknoloji sayesinde.

Teknoloji entegrasyonunun sağlandığı ve böyle bir ortamda yapılan ders anlatımlarının olumlu sonuçlarını ifade eden öğretmen adayı, bu konuda henüz kendini yeterli düzeyde görmediği ve yeterince deneyim sahibi olmadığı için huzursuz olduğunu, teknolojiden yararlanmadığı derslerinde kendini daha kontrol sahibi hissettiğini dile getirmiştir:

Alper: Sonuçta öğrencilere görsel bir sunu hazırlıyorum, hata yapsam bütün dikkatleri dağılacak. Teknolojisiz anlatırken dersin kontrolü bendeydi, o bakımdan biraz daha rahattım. Ama bu daha programı yeni öğrendiğimden daha huzursuz oluyorum ondan kaynaklanıyor galiba. Stres ve kaygıdan kaynaklanıyor olabilir.

Teknolojiden yararlanılarak yapılan böyle bir matematik öğretiminin süreç gerektirdiğine sıklıkla ifadelerinde yer veren öğretmen adayı için başlarda sınıfta kendisi ve öğrencileri için yeni olan bu durum stres ve kaygıya yol açsa da gözlenen derslerinde yavaş yavaş bu kaygıyı kontrol eder hale geldiği gözlenmiştir.

Öğretmen adayı Alper'in öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gittiği staj okulu teknolojik altyapı bakımından yetersiz olduğu için öğretmen adayı bilgisayar ve projeksiyon yardımıyla oluşturduğu ana ekran üzerinden yazılımı kullanarak bu doğrulama süreçlerine yer vermiş, öğrenciler ise sadece yapılan çizimleri bu ana ekran üzerinden takip edebilmiştir. Öğrencilerin de tablet kullanarak derse katıldığı bir öğrenme ortamı henüz deneyimleyememiş ve öğrencileri teknolojiyle öğretim sürecine katma konusunda istekli olmasına karşın Alper'in bu konudaki ön yargıları ve şüpheleri hala devam etmektedir:

Alper: Öğrencilerin de öğrenmesi şart. Sonuçta hepsinin önünde tablet var. Bunlar tabletlere yüklenebilir nitelikte programlar. Ben kullanırken onların da etkin bir şekilde kullanmasını istiyorum. Önce programların kullanılması öğretmenlere öğretildiği gibi öğrencilere de öğretilmesi gerekiyor. Tabi program öğrencilerin tabletlerinde de olduğu için beraber etkileşimli bir şekilde kullanabiliriz diye düşünüyorum. Özellikle matematik ve çoğu geometri konularında bu şekilde kullanabilirim diye düşünüyorum. ... Şu anda öğrencilere dağıtılan tabletler yüzünden bazı yerlerde ders motivasyonu düşüyor olabilir. Çocukların kafalarında sürekli tabletle oynama düşünceleri var. Derse konsantre olamayabiliyorlar. O bakımdan biraz çelişki yani.

Öğretmen adayı Alper, öğrencilerin ellerinde tablet olduğunu göz önüne alarak etkileşimli bir şekilde ders işleme konusunda istekli olmasına karşın öğretim sürecinde tabletlerin varlığının konsantre kayıplarına yol açabileceği konusunda endişelidir. Kendisinin de ifade ettiği gibi çelişkili bulunduğu bu durum karşısında çok kararlı davranmadığı görülmüştür.

4.1.3.4. Öğretmen Adayı Burcu'nun Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri

Teknoloji destekli öğrenme deneyimi konusunda daha önce tecrübesi olmayan Burcu, bu deneyim eksikliğine karşın hazırlık aşamasında ve ya öğretim sürecinde herhangi bir zorluk yaşamamıştır. Teknolojiyle olan ders deneyimi öncesinde yapılan ön görüşme sürecinde öğretmen adayının dile getirdiği zaman kaybı yaşama gibi zorluklar öğretim süreci esnasında gözlenmemiştir, Burcu da öğretim süreci öncesinin aksine bu tarz zorluklar yaşamadığını ifade etmiştir. Bununla birlikte teknolojiden yararlanılarak yapılan ders anlatımı, yeni bir öğretim ortamı oluşturduğundan hem kendisi hem de öğrenciler için farklı olduğunu dile getirmiştir:

Burcu: Öğrencilere değişik geldi tabi ki normalden biraz farklı olduğu için. Öğrencilerin de daha çok dikkatini çekti. Benim için de farklılık oldu. Bir kere diğerlerinden farklıydı. Farklıdan kastım; sınıf daha sessizdi, daha çok meraklı bakışlar görüyordum karşımda. Ama öğrencilerin falan programın adını sormaları, bunlar güzel ilgilendiklerini gösteriyor ya da konunun kavratılması açısından diğerlerinden tabi ki farklı. Hazırlık aşaması da çok bir farklı değildi. Ayrıyeten bir şeyle uğraşmadım.

Öğretmen adayı Burcu'nun sürekli vurguladığı durum teknoloji desteğiyle yapılan öğretimin diğer derslerine göre “farklı” olmasıdır. Burcu oluşturduğu bu farklı öğrenme ortamının öğrenciler açısından birçok yönüyle faydalı olduğunu düşünmektedir ve düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Burcu: O şeklin hareket ettirilerek gösterilmesi falan daha faydalı olduğunu düşünüyorum bu şekilde. Kazanımların sağlanması açısından daha faydalı derste. ... Matematik zaten soyut bir bilim olduğu için öncelikle öğrencilerin kafalarında bunu düşünerek yapması yani somutluğa göre biraz daha zor olacak. Yani bu yüzden teknoloji buna biraz yardımcı olmaya yani somutlaştırmaya yönelik daha faydalı oldu.

Öğretmen adayı, öğrencilere yönelik oldukça faydalı gördüğü bu öğrenme ortamının, gözlenen hem teknolojiden yararlandığı hem de yararlanmadığı dersleri arasında en iyisi olarak gördüğünü ve kendini bu konuda geliştirmeye istekli olduğunu ifade etmiştir:

Burcu: Teknolojiyle işlenen dersler kesinlikle daha iyiydi. Zaten kendimi de geliştirmek isterim bu konuda, yani matematiksel yazılımlar konusunda.

Öğretmen adayı Burcu'nun öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gittiği staj okulu teknolojik altyapı bakımından yetersiz olduğu için öğretmen adayı bilgisayar ve projeksiyon yardımıyla oluşturduğu ana ekran üzerinden yazılımı kullanarak derslerini işlemiş, öğrenciler ise sadece yapılan çizimleri bu ana ekran üzerinden takip edebilmiştir. Teknolojik altyapının yeterli düzeyde olduğu bir sınıf ortamında teknolojiden yararlanarak yapacağı bir derste Burcu daha farklı bir öğretim süreci planlamaktadır:

Burcu: Eğer teknolojik alt yapı olsaydı öğrencilerinde kullanmasını, yazılımı öğretmeyi tercih ederim. Her öğrencinin eğer kendine ait bir bilgisayarı olsaydı tabi ki onların tahtadan bakıp görmek yerine onların kendilerinin bir şeyler yapmaya çalışmasını ya da kendilerinin ulaşması onlar için daha faydalı olurdu. Mümkün olduğunca her öğrencinin kendi öğrenme hızına yardımcı olmaya çalışarak yani onların yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlamaya çalışırdım.

Öğretmen adayının söylemiş olduğu bu ifadelerinden daha faydalı olabileceğini ön görmüş olduğu “öğrencilerle etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturma” konusunda istekli olduğu anlaşılmaktadır.

4.1.3.5. Öğretmen Adayı Gizem'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri

Öğretmen adayı Gizem'in, teknolojinin matematik öğretimine entegrasyonuna yönelik yapılan ön görüşmede olumlu ve istekli hali dikkat çekmiştir. Hazırlık ve öğretim aşamalarında “yeni bir öğrenme ortamının” yarattığı tedirginliğin yanı sıra eğlenceli bir süreç geçirdiğini ifade etmiştir:

Gizem: Çok zor oldu. Yani aslında teknolojiyle daha eğlenceli, daha çok hoşuma gitti. Ama tedirgin oldum. Sonuçta hani programa da çok hâkim olduğumu düşünmüyorum. Bu konu da baya zorlandım ama daha eğlenceliydi. Daha kolay anlaşılması gereken nasılsa öyle hazırladım bilgisayarda. Hazırlık süreci tabi ki çok daha zordu. Baya bir yoruldum yani. Baya zorladım.

Öğretmen adayı Gizem, hazırlık aşamasında hem yazılıma çok hâkim olmadığı hem de daha uzun bir süreç gerektirdiği için zorlandığını ifade etse de teknolojiden yararlanarak yapılan öğretimi desteklemeye devam etmiştir:

Gizem: Hazırlama aşaması hariç bence sürekli kullanılması gereken bir program. Ben mesela tamamen hâkim olsam, belki çok daha kolay olur o zaman. Bence bütün hocaların, bütün öğretmenlerin kullanması gereken bir program. Kullanılması gerektiğini düşünüyorum yani programın.

Teknolojiden yararlanarak yapılan öğretim konusunda öğretmen adayı özellikle yazılımın önemini vurgulamış ve tüm öğretmenlerin kullanması gerektiğini belirtmiştir. Gizem, yazılımı kullanarak işlediği dersler için kendisi ve özellikle öğrenciler açısından yaşanan birçok olumlu özelliği ifade etmiştir. Sınıf içi gözlemlerinden ve öğrencilerin dile getirdiği düşüncelerinden, teknolojiden yararlandığı dersleri “en güzel ders” olarak nitelendirmiştir:

Gizem: Teknoloji kullanımının benim için tabi ki olumlu etkisi oldu. Benim için de öğrenciler için de oldu. Bence dinlediler ama ya baya iyiydi, en azından benim girdiğim sınıfta. Çünkü erkek sınıfına girdik ya, orada hoca o sınıf çok kötü falan demişti. Ama en uslu onlardı, ben çok şaşırdım. Ve hepsi katıldı ve mesela hepsi yapmaya çalıştı; hocam yaptık, hocam yaptık falan diye sürekli katıldılar. Çok iyi oldu bence. ... Bence öğrencilerin de en güzel geçen dersimiz buydu. Çünkü ben sınıftan çıkarken erkek sınıfındaki öğrencilerden birisi demişti ki hocam en güzel matematik dersimdi. Benim çok hoşuma gitti bu. Bilmiyorum artık yalakalık mı yaptı yoksa gerçekten eğlendiği için mi? ...

Öğrencilerin derse aktif katılımları, öğretilen konu üzerinde çaba harcamaları ve dikkatli bir şekilde dersi dinlemeleri öğretmen adayının dikkatinden kaçmamış ve teknolojiden yararlandığı ve yararlanmadığı dersler arasında büyük farklılıklar olduğunu dile getirmiştir. Bu farklılıkta öğrencilerin tablet kullanmasının da etkisi olduğunu düşünen Gizem, süreç boyunca kendini yer yer rahat yer yer ise tedirgin hissettiği ifade etmiştir:

Gizem: Valla dersler arasında uçurum vardı diyebilirim. Her konu da uçurum var. Yani öğrenciler tablet kullandığında her şey olarak daha iyiydi. Her türlü bence tablet iyiydi benim açımdan da öğrenciler açısından da. Tablet kullanıldığı derslerde de ben kendimi daha rahat hissettim. ... Aslında stres yaşadım desem daha

doğru. Ya olmazsa, ya yanlış hareket yaparsam. Ya yapamazsam ya yanlış bir yere tıklarsam.

Yaşadığı bu stresli ve yorucu sürecin yanı sıra öğretmen adayı, öğrencilerin tablet kullanarak derse aktif olarak katılmasını ve her bir öğrencinin bizzat yazılım üzerinde uğraşarak ders işlemeyi kendisi tercih etmiştir. Öğretim sürecinin sonunda öğrencilerden aldığı dönütler ile memnun ayrılan öğretmen adayının yine de kendi öğretmenlik hayatına bunu taşıma konusunda kararsız olduğu dikkat çekmiştir:

Gizem: Dersin konusuna göre değişir ama genelde tablet kullanmayı tercih ederdim. Ama baya uğraştırıcı. Öğretmen olduğumda aynı şeyi düşünür müyüm bilmiyorum.

4.1.3.6. Öğretmen Adayı Kader'in Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşleri

Öğretmen adayı Kader, teknolojiden yararlandığı ve yararlanmadığı derslerini kıyasladığında diğer adaylarında ifade ettiği gibi teknoloji destekli yapılan ders anlatımlarının uzun ve zor bir hazırlık süreci gerektirdiğini ifade etmiştir:

Kader: Ön hazırlık kısmı daha zor oldu, çok zor oldu. Uzun süre bilgisayarın başındaydım. Yapacağım etkinlikler ve örnekler için uğraştım. Kendim çizmeye çalıştım. Nasıl gösterebilirim, bunu nasıl idrak edebilirler diye düşündüm. Hani en kolay nasılsa öyle olsun diye. ... Bundan önce sıkıntılı olduğunun zaten farkındaydım ki hazırlık aşaması zaten çok sıkıntılıydı yani. Uzun oldu baya.

Teknoloji destekli öğretimin hazırlık aşamasında zorluklar yaşayabileceğinin farkında olan öğretmen adayı öğretim sürecinde ise bazı öngörmediği sıkıntılar yaşamıştır. Ders anlatımlarının yapıldığı sınıf ortamında hem akıllı tahta hem beyaz tahtayı kullanan Kader, sınıfa getirdiği bilgisayar ile çizimler yapmış ve akıllı tahta üzerine bu çizimleri yansıtmıştır. Ancak akıllı tahtanın, yazılım ile interaktif bir şekilde kullanılamaması öğretim süreci boyunca beyaz tahta–akıllı tahta–bilgisayar arasında sürekli geçişlere yol açmıştır. Öğretmen adayı yaşamış olduğu sıkıntıları şu şekilde ifade etmiştir:

Kader: İlk defa anlattığım için geçişlerde sıkıntı oldu. Yani bir kuraldan oraya geçmek bir soruyu orada verip tahtada göstermek falan geçişler biraz sıkıntılı oldu. Verimli olduğunu düşünüyorum. Ama arada göster oraya geç, tahtayı kullan. Bir sürü tahta var, hangisini kullanacağımı şaşıırıyorsun. Hani çocukta nereye

bakacağını şaşıyor. Bir de tabi alışkın olmadığım için. Ama öğrenciler için keyifliydi.

Teknolojiden yararlanmadığı derslerle kıyasladığında geçişlerdeki aksaklıkların sebep olduğu bir-iki dakikalık duraksamalar öğretmen adayı için öğretim sürecini engelleyen bir durum olsa da öğrencilerin ders anlatımlarından memnun kaldığını gözlemlemiştir. Teknoloji ile ders anlatımı öncesinde böyle bir öğrenme ortamına olumsuz bir bakış açısıyla bakan Kader, süreç sonrasında görüşlerinin değiştiğini ifade etmiştir:

Kader: Düşüncelerim anlatımdan sonra değişti. Bu kadar katılım beklemiyordum. Bu kadar verimli geçeceğini beklemiyordum. Kendi açımdan kendime çok şey kattı. Birazcık daha böyle keyif aldım ders anlatırken. Bir de öğrencinin katılımı önemli olduğu için katıldıklarında memnun kaldım. Öğrencilerim daha aktifti. Hiç dersle alakası olmayan çocuk bile eline aldı. Bundan sonra kullanmayı düşünürüm yani.

Öğrencilerin derse aktif katılımları öğretmen adayını memnun etmiş ve böyle bir ders ortamında daha fazla keyif aldığını ifade etmiştir. Öğrencilerin bu şekilde aktif katılımlarına yönelik en önemli etkenlerden birisi ise tabletler üzerinden çalışarak yazılımı kullanmaları olmuştur. Öğretim süreci öncesinde sınıf ortamında tablet kullanımının bir dezavantaj yaratacağını savunan Kader'in, yaşadığı deneyimler sonucu bu görüşünde de bir değişim olmuştur:

Kader: Eğer öğrencilerin elinde tablet olmasaydı monoton olurdu biraz. Teknoloji olmasının yani teknoloji kullanmanın bu sefer pek bir farkı olmazdı belki çok az belki hiç. Öğrencinin direk katılımı çok önemli. Yoksa benim orada göstermem hiçbir etki etmeyecekti diye düşünüyorum.

Öğretmen adayı, öğrencilerin tablet kullanarak öğretim sürecine direk katılımlarının sürecin gidişatını etkilediği görüşündedir. Aksi takdirde monoton ve etkili olmayan bir öğretim süreci geçirebileceklerini belirten Kader, yaşadığı deneyimle beraber sınıf ortamında tablet kullanımına yönelik görüşlerini değiştirmiştir.

4.1.3.7. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Öğretim Sürecine Entegrasyonuna Yönelik Deneyimle Şekillenen Görüşlerinin Genel Bir Değerlendirmesi

Öğretmen adaylarıyla öğretim deneyimleri sonrası yapılan görüşmeler sonucunda teknoloji ile öğretime yönelik yaşadıkları ve yaşayabilecekleri durumlar konusunda daha net ve kapsamlı ifadelerde bulundukları görülmüştür. Tüm öğretmen adayları yeni

öğrenme ortamının sebep olduğu tedirginliğin yanı sıra daha yararlı bir öğretim süreci geçirdiklerini belirtmişlerdir. Teknoloji destekli öğretim sürecinde yaşanabilecek zorluklar ise öğretim deneyiminin yaşanması ile birlikte daha belirginleşmiş ve özellikle tüm adaylar zor ve uğraştırıcı bir hazırlık-öğretim süreci gerektirdiğini vurgulamıştır. Burada dikkat çekici bir nokta ise ilk kez öğretmen adaylarından biri (Kader) beyaz tahta-akıllı tahta-bilgisayar arasında geçişlerde sıkıntı yaşadığını dile getirmiştir. Ders anlatımları öncesinde ön görülmeyen bu durum, ders gözlemleri esnasında belirlenmiş olup teknoloji destekli öğretimde yaşanabilecek en belirgin zorluklardan biri olarak düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim sürecine entegre etme amacı ders anlatımları öncesindeki ifadelerinde olduğu gibi değişmemiş ve adaylardan sadece biri dışında ileriki öğretmenlik yaşamlarında matematiksel konuların görselleştirilmesi ve doğrulanması amacıyla kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Sadece bir öğretmen adayı (Ata), doğrulama yapmanın öğretim için etkisiz bir süreç olduğu ve ispatlamalar yapmada teknolojiden yararlanabileceğini ifade etmiştir. Bu görüşünü destekler nitelikte olarak öğretmen adayı kendi öğretim deneyiminde de ispatlamalara yer vermiştir.

Tüm öğretmen adayları özellikle teknolojiden yararlanarak yapılacak derslerin, anlatılacak konu ile yakından ilişkili olduğu görüşünü savunmaktadır. Uygun konuların seçimiyle öğrencilerinde tabletler ile yazılımı kullanacağı bir öğrenme ortamı oluşturmak istedikleri belirtmişlerdir. Ders anlatımları öncesi bazı öğretmen adaylarının (Alper ve Kader) öğrencilerin tabletlerle derse aktif katılımları ile ilgili tereddütlerinin, yaşadıkları teknoloji destekli öğretim deneyimleriyle birlikte azalmış olduğu düşünülmektedir.

ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI						
	Ata	Filiz	Alper	Burcu	Gizem	Kader
Teknoloji destekli öğretim deneyimi	Teknolojiden yararlanarak anlattığı derslerinin, diğer derslerine göre daha iyi anlaşıldığı düşüncesindedir.	Teknoloji kullanımına hâkim olmamanın verdiği tedirginlik yanında yararlı bir öğretim geçirdiğini düşünüyor	Teknolojiden yararlandığı derslerde daha az kontrol sahibi ve huzursuz hissetmiş.	Dikkat çekici, farklı ve daha faydalı olduğunu düşünüyor.	“Yeni bir öğrenme ortamının” yarattığı tedirginliğin yanı sıra eğlenceli bir süreç geçirmiş.	Diğer ders anlatımlarına göre daha iyi geçmiş ve daha keyif almış
Öğretim sürecine teknolojiyi entegre etme amacı	Görselleştirme ve doğrulama amacıyla kullanımını etkisiz bulmuş ve ispatlama amacıyla kullanmıştır	Matematiksel konuları ve özellikleri görselleştirme ve doğrulama amacıyla kullanmıştır.	Matematiksel konuları ve özellikleri görselleştirme ve doğrulama amacıyla kullanmıştır.	Matematiksel konuları ve özellikleri görselleştirme ve doğrulama amacıyla kullanmıştır.	Matematiksel konuları ve özellikleri görselleştirme ve doğrulama amacıyla kullanmıştır.	Matematiksel konuları ve özellikleri görselleştirme ve doğrulama amacıyla kullanmıştır.
Öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri	Teknolojiyle arası iyi olmamasına karşın öğrenciler için yararlı olacağından kullanmak için isekli.	Öğrenciler için ilgi çekici olduğundan ileride kullanmaya istekli ancak kolay olmadığının farkında.	Teknoloji kullanımına hâkim olabilirse eğer ileride kullanmayı istiyor.	Teknolojiyle işlenen dersler daha iyi ve bu konuda kendini geliştirmeye istekli.	Teknoloji kullanımına hâkim olabilirse eğer ileride kullanmayı istiyor.	Öğrenciler için daha yararlı olduğunun fark ettiğinden dolayı kullanmak istiyor.
Teknolojiyi öğretim sürecine entegre etme biçimi	Öğrencilerinde yazılımı kullanacağı bir ortam	Öğrencilerinde yazılımı kullanacağı bir ortam	Öğrencilerinde yazılımı kullanacağı bir ortam için istekli ancak konsantre kaybı konusunda endişeli	Öğrencilerinde yazılımı kullanacağı bir ortam	Öğrencilerin tablet kullanacağı bir ortam için istekli ancak uğraştırıcı bir süreç olduğu için kararsız	Öğrencilerinde yazılımı kullanacağı bir ortam
Teknoloji destekli öğretimde yaşanan zorluklar	- Uzun ve uğraştırıcı bir hazırlık süreci - Teknolojiyle ders anlatımının tüm öğrencilere hitap etmemesi	- Yoğun hazırlık aşaması - Zaman alıcı bir deneyim	- Yoğun hazırlık aşaması - Zaman alıcı bir deneyim	- Herhangi bir zorluk yaşamadığını ifade etmiştir	- Yoğun hazırlık aşaması - Zaman alıcı bir deneyim	- Yoğun hazırlık aşaması - Zaman alıcı bir deneyim - Beyaz tahta–akıllı tahta–bilgisayar arasında geçişlerde sıkıntılar

Tablo 4.3. Öğretim Deneyimleri Sonrası Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Öğretime Yönelik Sahip Olduğu Görüşler

4.2. Matematik Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalıkları

Bu bölümde; öğretmen adaylarının teknoloji olmadan ve teknolojiyle öğretim deneyimleri boyunca sınıf içi öğrenme-öğretme ortamında oluşturdukları sosyal ve sosyo-matematiksel normlar ve bu normlara yönelik farkındalıkları ele alınacaktır. Öğretmen adaylarının oluşturdukları normlar ders planlarından, ders anlatımı video analizlerinden ve ders anlatımı sonrası yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden; bu normlara yönelik farkındalıkları ise yarı-yapılandırılmış görüşme sonrası öğretmen adaylarının kendi ders anlatımlarını izledikleri video kayıtlarına yönelik ifadelerinden elde edilen veriler ışığında sunulacaktır.

4.2.1. Öğretmen Adayı Ata'nın Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı

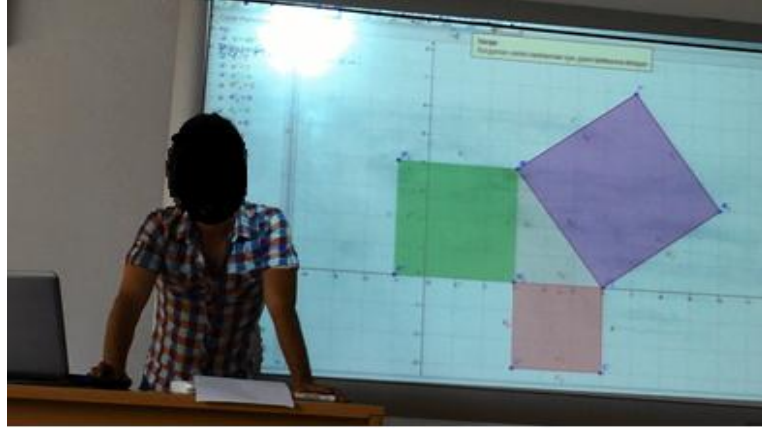
Öğretmen adayı Ata, öğretmenlik uygulaması için gittiği staj okulunda iki ders saati teknoloji olmadan, iki ders saati ise teknoloji ile toplamda dört ders saati anlatım yapmıştır. Bu ders anlatımlarını 9. ve 10. sınıflarda yapan öğretmen adayı teknolojiden yararlanmadığı derslerde dik üçgen–Pisagor teoremi ve vektör kavramı–vektörlerle işlemler konularını; teknoloji entegre edilen derslerde ise yeniden dik üçgen–Pisagor teoremi konusunu ve belirli integrali anlatmıştır. Öğretmen adayı Ata'nın öğretmenlik uygulamasını yürüttüğü okul, teknolojik altyapı bakımından yetersiz olduğu için teknoloji olmayan derslerinde sadece beyaz tahta kullanarak ders anlatımı yapabilmıştır. Teknoloji entegrasyonunda ise yazılımı projeksiyon üzerinden yansıtarak kullanabilmıştır.

Öğretmen adayı Ata, bilgisayar üzerinde açtığı Geogebra yazılımını projeksiyon yardımı ile beyaz tahta üzerine yansıtmıştır. Öğretmen adayı, yazılımla ilgili göstermek istediklerinin bazılarını önceden hazırlayıp gelmiş, bazılarını ise öğrencilerin de adım adım görmesi için öğretim sırasında yapmıştır. Derste yazılan soruların çözümleri de öncelikle beyaz tahta üzerinde yapılmış, ardından yazılım üzerinden doğruluğu gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Öğretmen Adayı Ata'nın Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar

	Teknoloji Ortamında	Teknolojisiz Ortamda
Sosyal Normlar	Öğrenci hedeften haberdar edilir.	Öğrenci hedeften haberdar edilir.
	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.
	Konuyla ilgili gerekli ön öğrenmeler öğrencilere hatırlatılır”.	Konuyla ilgili gerekli ön öğrenmeler öğrencilere hatırlatılır.
	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.
	Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.	Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.
	“Çok güzel” gibi destekleyici sözler ile öğrenciler derse motive edilir.	“Çok güzel” gibi destekleyici sözler ile öğrenciler derse motive edilir.
	Öğrenciler verilen ipuçları ile çözüme ulaşmaya çalışır.	Öğrenciler verilen ipuçları ile çözüme ulaşmaya çalışır.
Sosyomatematiksel Normlar	Öğrenciler tarafından anlaşılmayan matematiksel ifade, anlaşılana kadar farklı yollarla tekrarlanır.	Öğrenciler tarafından anlaşılmayan matematiksel ifade, anlaşılana kadar aynı şekilde tekrarlanır.
	Yazılım; ispatlama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.	Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir.

Öğretmen adayı Pisagor teoremi ile ilgili, (aynı düzeyde) iki farklı sınıfa hem yazılımı kullanarak hem de kullanmadan anlatım yapmıştır. Videoların izlenmesi ile iki ders arasında büyük ölçüde bir fark olduğu öğretmen adayı tarafından fark edilmiştir. Ayrıca yazılımın kullanılmasıyla birlikte öğretmen adayı diğer derslerden farklı bir nokta olarak anlatılan konuya yönelik ispatlara da yer vermeye başlamıştır. Böylece öğretmen adayının tablo 4.4’te verilen teknoloji olmayan derslerde oluşturduğu “Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir” sosyo-matematiksel normu geri planda kalırken, teknoloji kullandığı derslerde “Yazılım; ispatlama ve görselleştirme amacıyla kullanılır” normuna daha baskın şekilde yer vermiştir. Her iki öğretim deneyiminde de matematiksel kural ve formüllerin bilinmesine önem veren öğretmen adayı, teknolojinin sınıf içine girmesiyle birlikte ispatlama süreçlerine yer vermeye başlamıştır:



Şekil 4.8. Ata'nın "Yazılım; İspatlama ve Görselleştirme Amacıyla Kullanılır" Normunu Oluşturduğu Bir Ders

Ata: Pisagor, milattan önce 500'lerde yaşamış ve dik üçgenle ilgili bir teorem ortaya atmıştır. Teoremden kısaca bahsedecek olursak dik üçgende hipotenüs ve dik kenarlar arasındaki bağıntı, hipotenüsün karesi dik kenarların kareleri toplamına eşittir şeklindedir. Şimdi yazılım üzerinde bunun Pisagor'un verdiği şekilde ispatını vereyim. İlk başta bir dik üçgen çiziyorum, 3-4-5. Ama tabi ki istediğimiz şekilde diğer üçgenlerle de yapabiliriz. ... Dik üçgenin her bir kenarı üzerine kareler oluşturduk. Aynı zamanda düzgün çokgenlerin hepsi sağlar bu kuralı; beşgen, altıgen gibi. Ancak en çok kullanılan karedir. Karelerin alanları toplamı buradaki karenin alanına eşittir.

Öğretmen adayı Ata, beyaz tahta üzerinde Pisagor teoreminin ispatını matematiksel bir dille verdikten hemen sonra şekil 4.8'de görüldüğü gibi Geogebra yazılımı üzerinden öğrencilerin adım adım göreceği şekilde görsel bir ispatını da yapmıştır. Ders video kayıtlarının izletildiği görüşme esnasında öğretmen adayı, bu ispatlama süreciyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerde bulunmuştur:

Araştırmacı: Öncelikle teoremi veriyorsun, sonradan yazılım üzerinden gösteriyorsun. Bu tercihinin sebebi nedir?

Ata: Evet öncelikle normal ispatı yapıyorum. Ben tahta üzerinde yazılı bir ispat verirken yazılım üzerinde görsel bir ispat veriyorum. İkisi ayrıydı. Yazılımdakini zaten öğrencilerin hepsi bence çok iyi anlamış. Yani buradaki kayıttan da yazılımda yaptığım anlatımın öğrenciler tarafından daha iyi anlaşıldığı görülüyor yani. İlk anlattığım zaman hiçbir şey anlamamışlardı.

Araştırmacı: Senin ispatlara önem verdiğini söyleyebilir miyiz?

Ata: İspata önem veriyorum genel olarak. Ama bence zaten lise de verilmesi gerekiyor. Çünkü nereden geldiğini bilsin öğrenci. ... Bir de şöyle bir şey var ben şahsen çok fazla doğrulama amacıyla kullanmam. Bu, öğrenciyi daha çok dersten koparır gibi geliyor bana. O yüzden pek kullanmayı düşünmem. Zaten her konu da teknoloji kullanılması yanlış bir tercih olur. O yüzden sadece yeni öğrenebilecekleri şeylerde kullanılırsa daha etkili olabilir.

Yukarıda yer verilen alıntıdan öğretmen adayı Ata'nın "Yazılım; ispatlama ve görselleştirme amacıyla kullanılır" sosyo-matematiksel normunun farkında olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu sosyo-matematiksel normun teknoloji entegrasyonunun sağlandığı öğretim ortamında ortaya çıktığı da ifadelerinden anlaşılmaktadır.

Öğretmen adayı Ata'nın gözlenen, teknolojiden yararlandığı ve yararlanmadığı derslerinin her ikisinde de tablo 4.4'te görüldüğü gibi "Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır" sosyal-normunu oluşturduğu dikkat çekmiştir. Ata, konuyu tahta üzerinde ya da teknolojiyle olan derslerinde yazılım üzerinde anlattıktan hemen sonra soru çözümüne geçmiştir. Bir ders saati süresince soru çözümüne uzun bir zaman ayırma konusunda öğretmen adayı şu ifadelerde bulunmuştur:

Ata: Ben kendim daha çok uygulamayı sevdiğim için konu anlatımını sıkıcı buluyorum. O yüzden bence örnek yapılması gerekiyor. Farklı ve bol örnek çözmeye dikkat ediyorum. Genellikle aynı örnekleri, aynı tarzı çözmeye çalışıyorum. ... Bol soru çözülmesi gerektiğini düşünüyorum ki konu iyice otursun öğrencide ama teknoloji ortamında kendimi izlediğimde yine de yeterince çözememişim.

Ata, teknolojiden yararlandığı derslerde, öğrencilerine yönelttiği soruları önceden yazılım üzerinde çizip gelmiş ve öğrencilere buradan yansıtmıştır. Bu soruların çözümlerini de yine yazılım üzerinden yapmıştır. Bu durum çözdüğü soru sayısını diğer derslere göre düşürmüş, yine de ders süresinin uzunca bir aralığını soru çözümüne ayırmıştır. Yukarıdaki ifadelerinden, konunun örneklerle kavranmasına yönelik oluşturduğu sosyal normun farkında olduğu anlaşılan öğretmen adayı, bu normu temel alacak şekilde dersini işlemektedir.

Tablo 4.4'te gösterildiği üzere öğretmen adayı Ata'nın teknoloji destekli ve teknolojiden yararlanmadığı derslerinin her ikisinde ortak görülen bir diğer sosyal normun ise "Öğretmen tahtada konuyu anlatan kişidir." olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adayı teknolojiden yararlanarak öğretim yapmış olsa da dersin büyük bir bölümünü yine

tahtanın başında konu anlatımı ve açıklamalar yaparak geçirmiştir. Bu durumu yapılan görüşmede öğretmen adayı şu şekilde ifade etmiştir:

Ata: Ben kalemi elime aldığım zaman gerçekten öğrettiğimi hissediyorum. O yüzden normal tahta kullanmak daha hoşuma gidiyor benim. O zaman anlattığımı hissediyorum. Sadece teknolojiyle anlatsam o zaman ben anlatmıyormuşum gibi geliyor bana.

Ata'nın farkında olarak bilinçli bir şekilde oluşturmuş olduğu bu sosyal norm izlenen tüm derslerinde baskın olarak ortaya çıkmış ve öğretmenin daha aktif olduğu bir öğretim ortamı oluşturmaya da etki etmiştir.

Öğretmen adayının gözlenen derslerinde birbirleriyle ilişkili olan “Tahtaya kalkan öğrenciler, “çok güzel” gibi destekleyici sözlerle derse motive edilir.”, “Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.” ve “Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.” sosyal normlarını birbirlerini izleyen sırayla ve sıklıkla oluşturduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayının bu normları oluşturduğunu gösteren bir örnek olarak anlattığı derslerinden birinde öğrencilerle arasında şu şekilde bir diyalog verilebilir:

Öğrenci: ... bu şekilde konum vektörünü buldum hocam (tahtaya soru çözmek için kalkan öğrenci).

Ata: Çok güzel. Böylece hem hesaplamalarla hem de düzlem üzerinde göstermiş oldun. Çok teşekkür ederim. Arkadaşlar konum vektörünü nasıl buldu arkadaşınız? Bitiş noktası – başlangıç noktası. Bitiş ve başlangıç noktalarına baktığımız zaman 3'ten -3'ü çıkararak eksi eksi +6 yapmış oldu. Benzer şekilde 7'den de 2'yi çıkararak 5 buldu. (6,5) benim konum vektörüm. Peki, burada anlaşılmayan bir yer var mı arkadaşlar?

Öğrenci: (6,5) bulduk bizde.

Öğrenci: Tamamdır hocam.

Ata: Ne yaptık bitiş noktasından başlangıç noktasını çıkardık. Anlaşıldı değil mi? ...

Öğretmen adayı Ata, yukarıdaki alıntıda yer verildiği gibi tüm soru çözümlerini tahtaya kaldırdığı öğrenciye yaptırmış ve her soru çözümünde, bu sosyal normları oluşturduğunu gösteren ifadelerde bulunmuştur. Video kayıtlarında bu ifadelerinin yer aldığı kesitler

belirlenip Ata'ya izletildiğinde, bahsedilen bu üç sosyal normla ilgili farkındalığı şu şekilde saptanmıştır:

Araştırmacı: “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusunu sıklıkla tekrarlamışsın.

Ata: Aslında bu yeterli değil. Öğrenci söyler mi? Söyler. Bu soruyu neden söylüyorsun bilmiyorum da. Sormasam da olmaz. Ama aslında şöyle sorup, verdiğim örneklerle biraz tespit etmeye çalışmak lazım. Çünkü öğrenci anlasa da anlamasa da söylemez.

Araştırmacı: Ayrıca şu da var ki tahtaya kalkıp çözümü yapan öğrencinin hemen ardından sende soru çözümünü kısaca toparlıyorsun.

Ata: Yapmışım evet doğru ama bilmiyorum. Toparlama yapmayayım mı öğrenci anlattıktan sonra? O an anlaşılmamış hiçbir nokta kalmayın, ne bileyim tahtada olan öğrenci eksik adım yazmış ya da işte diğer öğrenciler izlememiş olabilir. O yüzden bir toparlama ihtiyacı olmuş olabilir.

Öğretmen adayı ders anlatım görüntüleri izletildikten sonra bu normlarıyla ilgili bazı kritiklerde bulunmuştur. “Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.” sosyal normuyla ilgili olarak Ata, bu normunu sorgulamaya başlamış ve normu yetersiz olarak ifade ederek yeni arayışlara girmiştir. “Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.” sosyal normu ile ilgili ise vermiş olduğu cevaplardan bu normunun çok farkında olmadığı, üzerine düşünülmüş, planlanmış veya belirli bir amaç doğrultusunda oluşturulmuş bir norm olmadığı anlaşılmaktadır.

Teknolojik alt yapı eksikliğinden dolayı sınıfta sadece öğretmen adayının kullandığı tek bir bilgisayar vardır ve projeksiyon aracılığıyla bu bilgisayarda yapılanlar merkezi bir ekrana yansıtılmıştır. Yazılımın kullanılmasında tamamen bu bilgisayar üzerine yoğunlaşarak yapılan çizimler ve ispatlamalar, süreçte bazen aksamalara sebep olmuş, öğrencilerle bir etkileşim ve tartışma ortamı oluşturulamamıştır:

Araştırmacı: Çizimleri yaparken bilgisayar üzerine yoğunlaşıyorsun.

Ata: Evet ya hiç konuşmamışım. İşte şimdi konuştuklarımı yaparken konuşsam daha iyiymiş ama iki işi aynı anda yapamıyorum.

Araştırmacı: Ama buradaki açıklamanda, neyi neden yaptığını açıklıyorsun.

Ata: İşte bunu yaparken aynı zaman da anlatsaymışım. Şimdi fark ediyorum ben susarken öğrenciler kopmuş. Benim o açıklamayı orada yapmam lazım. Ama işte iki işi yapamıyorum.

Öğretmen adayı, izletilen video görüntüleri ile yaşamış olduğu bu aksaklıkların farkına varmış, kendisine yönelik öz-eleştirilerde bulunmuştur.

4.2.2. Öğretmen Adayı Filiz'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı

Öğretmen adayı Filiz, öğretmenlik uygulaması için gittiği staj okulunda iki ders saati teknoloji olmadan, iki ders saati ise teknoloji ile toplam dört ders saati anlatım yapmıştır. Bu ders anlatımlarını 9. ve 10. sınıflarda yapan öğretmen adayı teknolojiden yararlanmadığı derslerde çemberde açılar ve üçgenin alanı konularını; teknoloji entegre edilen derslerde ise çemberin temel elemanları ve çemberde açılar konularını anlatmıştır. Öğretmen adayı, teknoloji olmayan derslerinde beyaz tahta üzerinde konu anlatımı yaptıktan sonra soru dokümanlarının yer aldığı pdf dosyalarını akıllı tahtaya yükleyerek soru çözümlerini burada yapmayı tercih etmiştir. Öğretmenlik uygulamasını yürüttüğü okul, teknolojik altyapı bakımından yetersiz olduğu için teknoloji entegrasyonun sağlandığı derslerde bilgisayar üzerine açtığı Geogebra yazılımını projeksiyon üzerinden tahtaya yansıtarak kullanabilmiştir.

Öğretmen adayı, yazılım üzerinde göstermek istediği etkinliklerin bazılarını yazılımın bir özelliği olarak önceden hazırlayıp cebir penceresinde gizlemiş ve sırasıyla tıklayarak öğrencilere göstermiş, bazılarını ise öğrencilerin de adım adım görmesi için öğretim sırasında yapmıştır.

Tablo 4.5. Öğretmen Adayı Filiz’in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar

	Teknoloji Ortamında	Teknolojisiz Ortamda
Sosyal Normlar	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.
	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.
	Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.	Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.
	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.
	Öğrenciler verilen ipuçları ile çözüme ulaşır.	Öğrenciler verilen ipuçları ile çözüme ulaşır.
Sosyomatematiksel Normlar	Öğrenciler, yaptıkları çözümlere yönelik açıklama yaparlar.	Öğrenciler, yaptıkları çözümlere yönelik açıklama yaparlar.
	“Bu nasıl yapılır, bir fikri olan var mı?” gibi yönlendirmelerle öğrenciler tartışır ve fikirlerini açıklar.	“Bu nasıl yapılır, bir fikri olan var mı?” gibi yönlendirmelerle öğrenciler tartışır ve fikirlerini açıklar.
	Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.	

Öğretmen adayı tahta üzerinde konu anlatımını yaptıktan sonra konuyla ilgili özellikleri yazılım aracılığıyla tek tek göstermiştir. Bununla birlikte araştırmacı tarafından izlenen önceki ders anlatımlarından farklı olarak öğretmen adayı Filiz teknoloji destekli anlattığı bu derslerinde konuyla ilgili özelliklerin yazılım üzerinde doğrulanmasına yer vermiştir:

Filiz: Önce çemberimi çizdim ve sonra merkezini belirledim. Merkezini belirledikten sonra çember üzerinde iki nokta alıyorum ve doğru parçalarımla birleştirdiğimde merkez açığı elde etmiş oldum. Çembere dışından teğet çiziyorum ve teğet olduğu noktayı biraz önce belirlediğim iki nokta ile doğru parçaları yoluyla birleştirdim. Bu seferde çevre açığı bulmuş oldum. Şimdi merkez açının kaç derece olduğuna bakalım. 146 çıktı. Çevre açının kaç derece olmasını beklerim bu durumda?

Öğrenciler: 73 derece

Filiz: Bakalım öyle miymiş? Evet, 73 derece. O zaman aynı yayı gören çevre açısı, merkez açının yarısıdır diyebilirim. Hareket ettireyim bir. Bakın hareket ettirdiğimde de değişmiyor. Tüm durumlar için yine teorimiz doğru oldu.

Öğretmen adayı yukarıda yer verilen alıntıda olduğu gibi çemberde yardımcı elemanlar ve çemberde açılar konularının anlatımında, konuyla ilgili tüm özelliklerin doğrulamasını yazılım üzerinde yapmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adayının tablo 4.5’te görüldüğü üzere “Yazılım; doğrulanma ve görselleştirme amacıyla kullanılır” sosyo-matematiksel

normuna sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ders anlatımları sonrası yapılan görüşmede, öğretmen adayının bu sosyo-matematiksel norma yönelik farkındalığı aşağıda yer alan alıntı ile ortaya konulmuştur:

Araştırmacı: Şimdi burada tüm özellikleri veriyorsun. Sonra özelliklerin tek tek yazılım üzerinden doğruluğunu gösteriyorsun. Ancak önceki derslerinde buna hiç yer vermezken, yazılım üzerinde bunları veriyorsun.

Filiz: İspatlama gibi olmuş. Hımm direk burada kuralı vermek yerine nerden geldiğini neden öyle olduğunu yazılımda göstermeyi tercih etmeye başlamışım. Evet, yazılım üzerinde bunları yani ispatlamaları vermeyi uygun buldum.

Ele alınan bu norm ilk defa teknoloji destekli öğretim ortamında gözlenmiştir. Teknolojinin öğretime girmesiyle beraber öğretmen adayı yazılım üzerinden konuyla ilgili özelliklerin doğrulamasına yer vermeye başlamıştır. Öğretmen adayı yazılımı, üzerinde doğrulama ve görselleştirme dışında soru çözümü için de kullanmıştır. Soruların çözümünü beyaz tahta üzerinde bir öğrenciye yaptırdıktan sonra yazılım üzerinde çözümün doğruluğunu kısaca göstermiştir. Özelliklerin yazılım üzerinde doğrulamasını bitirdikten sonraki tüm süreci soru çözümleriyle geçirmiştir. Teknolojiden yararlandığı ve yararlanmadığı tüm öğretimlerinde soru çözümüne önem vermektedir. Bu durum dikkate alındığında öğretmen adayının öğretim sürecinde “Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.” sosyal normunu oluşturduğu anlaşılmaktadır. Oluşturulduğu düşünülen bu normla ilgili öğretmen adayı görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: Konuyu anlatmaya burada örnekle başlamışsın ve ders süreci içinde de çok fazla soru çözüyorsun.

Filiz: Dediğiniz gibi başta konuyu kısaca verip üzerine soru çözüyorum. Aslında bende daha çok sunum yoluyla gittik ama şey diye düşünmüştüm sorularda ben bir tane çözeyim diğerlerini öğrenciler çözsün ki öyle de oldu zaten. Dediğim gibi öğrenciler biraz daha aktif olsun, en azından soru çözerken aktif olsun istiyordum.

Araştırmacı: Aktif oldular mı sence ders süresince?

Filiz: Çok ulaşılamasa da biraz aktiflerdi en azından. Bu da yanlış bence, yanlış yapıyoruz. Çünkü bir sınav var ya üniversite sınavı, ona odaklı her şey. Tamam diyoruz yani ne kadar çok soru çözerse o kadar aklında kalır. Aslında böyle değil de biraz daha mantığını kavratmaya yönelik yapsaydık çok daha mantıklı olurdu.

Öğretmen adayı Filiz’in yukarıda yer alan ifadelerinden bu normunun farkında olduğu ve dersini bu normunu temel alarak planladığı anlaşılmaktadır. Buna karşın öğretmen adayı oluşturduğu bu normunu eleştirmiş, tam tersi nitelikte olan kavrama yönelik bir normun oluşturulması gerektiğini savunmuştur. Filiz’in kavrama yönelik öğretimi kapsayan bir normu benimsemesine karşın sınıf ortamına taşımayı tercih etmediği görülmektedir.

Soru çözümü sürecinde öğrencilerin çözümünde bir hata ile karşılaşıldığında öğretmen adayı yazılım üzerinde yanlışlığı göstermeyi tercih etmemiş ve öğrencinin hatasına anında müdahale edip, doğru çözümü yazılım üzerinden vermiştir. Bu çerçevede öğretmen adayının, gözlenen tüm derslerinde “Öğrencilerin yaptıkları hatalara hemen müdahale edilip, düzeltilir” sosyal normuna sahip olduğu belirlenmiştir:



Şekil 4.9. Filiz’in “Öğrencilerin Yaptıkları Hatalara Hemen Müdahale Edilip, Düzeltilir” Normunu Oluşturduğu Bir Ders

Öğrenci: ... Burası 140 olur.

Filiz: Hayır orası değil yayın gören yer olur.

Öğrenci: Buraya 70 diyorum.

Filiz: Hayır orası 70 olamaz. Buralar bilinmiyor. Bunlara a-a diyelim. $70+a+a=180$ diyorum ve a'yı denklemden buluyoruz. ...

Bu normla ilgili şekil 4.9’da gösterilen video görüntülerinden kesitler, öğretmen adayına yapılan görüşme esnasında izletilmiştir. Öğretmen adayı Filiz, video görüntülerinin izletilmesiyle bu normunu fark etmiş ve daha farklı neler yapılabileceği ile ilgili düşüncelerini bu süreçte ifade etmiştir:

Araştırmacı: Öğrenci buradaki çözümünde matematiksel bir hata yapıyor ve hemen sen de müdahale edip düzeltiyorsun.

Filiz: Hımm evet yapıyorumdur. Beklenmeli mi biraz daha?

Araştırmacı: Sen ne düşünüyorsun?

Filiz: Hımm. Düzeltmese miydim? Aslında hemen müdahale etmesem, biraz daha kendisinin hatasını görmesi için fırsat versem olabilirmiş. O soruyu ona çözdürüp yanlış çıktığını göstermek lazımdı. Ama ben direk onu düzeltmişim. Ama yanlış, yani fırsat vermeliydim bence. Ama artık bekleyeceğim. Bir an da öğrenciye hemen sorup 5-6 saniye sonra geçmekle sormanın hiçbir anlamı kalmıyor o zaman.

Öğretmen adayı soru çözümlerinde yukarıda verilen alıntıda bahsedildiği gibi bir yol izlemiştir. Filiz'in yapılan hatalara müdahale edip düzelttiği bu normuna daha zıt bir nitelikte olan "Öğrenciler verilen ipuçları ile çözüme ulaşır." sosyal normunu da sınıfta oluşturduğu gözlenmiştir. Bu sosyal norm çerçevesinde, tahtaya kalkan öğrenci çözüme öğretmen adayının yaptığı yönlendirmeler ve ipuçları ile ulaşmış ve öğretmen adayı, direkt müdahaleden kaçınıp öğrencinin sonuca ulaşmasına rehberlik etmiştir. Sınıfta ilk defa çözülen ya da öğretmen adayı tarafından daha farklı olduğu düşünülen örneklerin çözümü ise sınıf tartışmasına açılmıştır. Burada öğretmen adayı öğrencilerin fikirlerini almaya çalışmış ve ara ara yaptığı yönlendirmelerle çözüme ulaşmalarını sağlamıştır. Öğretmen adayının bu durumla ilgili olarak tablo 4.5'te yer alan "“Bu nasıl yapılır, bir fikri olan var mı?” gibi yönlendirmelerle öğrenciler tartışır ve fikirlerini açıklar.” sosyo-matematiksel normunu sınıfta oluşturduğu belirlenmiştir:

Filiz: Bu soruda bize dik üçgenin sadece hipotenüsü ve çevresi verilmiş. Sizce bunu nasıl yapacağız? Bir fikri olan var mı?

Öğrenci: Sadece hipotenüsten nasıl çıkaracağız ya?

Öğrenci: Karelerini alırsın.

Filiz: Nasıl yani? Nelerin karesini alacaksın?

Öğrenci: Şeyden yararlanırsın, Pisagor'dan.

Filiz: Peki nasıl yararlanırsın? Bana soruda alanı soruyor. Dik üçgenin alanı neydi?

Dik olan kenarları çarpıp, 2'ye bölüyorduk. O zaman bana ne lazım?

Öğrenci: Dik olan kenarlar. Onları hesaplayacağız.

Filiz: Onları hesaplamasak, Sadece çarpımlarını bulsak o da yetmez mi bana?

Öğrenci: Yeter hocam. Ben buldum yapayım mı? $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ ’den geliyor hocam. ...

Sınıfça yapılan bu tartışmayla birlikte çözüm yolu, tüm öğrencilerin kafasında oturduktan sonra öğretmen adayı kaldırdığı bir öğrenciye işlemleri yaptırarak soruyu çözüme ulaştırmıştır. Öğretmen adayı Filiz, ders anlatım görüntülerini izlediğinde bu tartışma ortamından memnun olduğunu gösteren ifadelerde bulunmuş ve neden böyle bir yol izlediğini şu şekilde açıklamıştır:

Araştırmacı: Burada bunu nasıl yapabiliriz, bir fikri olan var mı diye öğrencileri düşünmeye yönlendiriyorsun ve tartışıyorsunuz sınıfça.

Filiz: Ben bunu sormaya devam edeyim en iyisi. Gayet iyi görünüyoruz buradan. Aslında siz sordunuz ya seni stajdaki hocan anlatımını etkiledi mi diye, beni esas olarak lisedeki matematik hocam etkiledi. Lisedeki öğretmenimin çok etkisi var üzerimde. O etkiledi beni. O öyle yapıyordu çünkü. İlk defa böyle farklı örnekler olduğu zaman kalemi bırakıp “nasıl yapalım hadi bunu” diyerek soruyordu bize. Örneği o şekilde çözüyorduk ve ben gayet iyi anladığımı düşünüyordum. Ben lisedeyken iyi anlıyordum bu şekilde o zaman bende böyle anlatayım dedim. Sonuçta öğrenci psikolojisi onlarda belki böyle iyi anlarlar diye düşündüm.

Öğretmen adayı Filiz’in gözlenen, tablo 4.5’te görüldüğü gibi hem teknolojinin yer aldığı hem de yer almadığı derslerde konu anlatımları ve soru çözümlerinin beraberinde “Her anlatımdan sonra, anlaşılmayan bir yer var mı sorusu yöneltilir” normunu oluşturduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayı, öğrenciler tarafından anlaşılmayan noktaları ortaya çıkarmak amacıyla bu tür bir soru yöneltmeyi tercih etmiştir. İzletilen video bölümleri ile öğretmen adayında bu norma yönelik farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır:

Filiz: Zaten kendim öğretmenlik yaparken de bu soruyu sürekli soruyorum. Hatta ben bazen sormayı unutsam bile öğrenciler hocam biz anlamadık ya da hocam geçelim anlamadığımız bir yer yok demeye başladılar. Yani hoca zaten soracak bari o sormadan biz cevap verelim haline dönüştü herhalde.

Araştırmacı: Onlar da demek ki senin bu soruna alışmışlar.

Filiz: Yani hoca zaten soracak bari o sormadan biz cevap verelim haline dönüştü herhalde.

Araştırmacı: Peki sence her öğrenci için bu soruyu sormak yeterli olur mu?

Filiz: Hayır. Yani çünkü her öğrenci söylemez yani. Aslında yeterli değil. Ama ne yapılabilir, nasıl bir yol izlenebilir? Söylemeyen öğrenci tahtaya çıkartılabilir aslında. Gel bakalım bunun bir benzerini de sen çöz denebilir.

Öğretmen adayı Filiz'in açıklamalarından, öğrencilerinin de bu normun farkında olduğu ve bu norma yönelik tepkiler verdikleri anlaşılmaktadır. Ancak Filiz, öğrenciler tarafından anlaşılmayan durumları belirlemek amacıyla işe koştığı bu normu yetersiz bulduğunu ifade etmiş ve farklı yollar izlenebileceği konusunda görüş bildirmiştir.

4.2.3. Öğretmen Adayı Alper'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı

Öğretmen adayı Alper, öğretmenlik uygulaması için gittiği staj okulunda iki ders saati teknoloji olmadan, iki ders saati ise teknoloji ile toplam dört ders saati ders anlatımı yapmıştır. Bu ders anlatımlarını 9. ve 12. sınıflarda yapan öğretmen adayı teknolojiden yararlanmadığı derslerde belirli ve belirsiz integral konularını; teknoloji entegre edilen derslerde ise üçgenlerin yardımcı elemanları konusunu anlatmıştır. Öğretmen adayı Alper'in öğretmenlik uygulamasını yürüttüğü okul, teknolojik altyapı bakımından yetersiz olduğu için teknoloji olmayan derslerinde sadece beyaz tahta kullanarak ders anlatımı yapabilmıştır. Teknoloji entegrasyonunda ise yazılımı, projeksiyon üzerinden yansıtarak kullanabilmıştır.

Öğretmen adayı Alper, teknoloji entegrasyonun sağlandığı derslerde öncelikle beyaz tahta üzerinde konu anlatımını yapmış, sonrasında yazılım üzerinde göstermiştir. Bilgisayar üzerinde açtığı Geogebra yazılımını, projeksiyon yardımı ile beyaz tahta üzerine yansıtarak sınıfta merkezi bir ekran oluşturmuştur. Öğretmen adayı, yazılımla ilgili göstermek istediklerini önceden hazırlayıp gelmiştir. Ancak önceden hazırladığı bu çizimleri tamamlamamış, bazı adımlara öğrencilerin de görmesi amacıyla ders süreci içerisinde yer vermiştir. Öğretmen adayı Alper, zaman kaybı yaşamamak için böyle bir yola başvurduğunu şu şekilde ifade etmiştir:

Alper: Sözel bilgileri anlatım yoluyla öğrencilere aktarmayı düşündüm. Açığortayın tanımını sonuçta yazı olduğu için programla veremezdim. Evde çizip geldim, burada ders anlatımım sırasında zaman almasın diye düşündüm. Zaten 40 dakikalık ders. Çizsem 10 tane çizim vardı, her birine en az 2 dakika ayırsam 20 dakika kaybım

olacaktı. Ben konuyu kısaca sözel olarak anlattım, oradan da zaman kazandım. Sonra çizimlerimi açtım. Çizimlerim de tam değildi zaten fark etmişsinizdir. Üçgeni çizmiştim sadece açıortay doğrusunu göstermemiştim. Açıortay doğrusunu biraz çizdim öğrenciye, açıların iki eş parçaya bölündüğünü gösterdim. Ya da yükseklik konusunda, yüksekliğin kesim noktasının üçgenin dar açılı ya da geniş açılı olmasına göre değiştiğini gösterdim. Öğrencinin daha iyi anlamasını sağlamaktı amacım. ...

Tablo 4.6. Öğretmen Adayı Alper'in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar

	Teknoloji Ortamında	Teknolojisiz Ortamda
Sosyal Normlar	Derste yapılan her şeyin bir amacı vardır.	Derste yapılan her şeyin bir amacı vardır.
	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.
	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.
	Konuyla ilgili olan gerekli ön öğrenmeler öğrencilere hatırlatılır.	Konuyla ilgili olan gerekli ön öğrenmeler öğrencilere hatırlatılır.
Sosyomatematiksel Normlar	Matematiksel dil ve yazım önemlidir.	Matematiksel dil ve yazım önemlidir.
	Anlatılan matematiksel kuralın olası tüm durumları ele alınır.	Farklı çözüm yöntemlerine değer verilmemekte ve öğretilen yöntemin kullanılması beklenmektedir.
	Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.	

Teknolojiden yararlandığı derslerinde üçgenin yardımcı elemanları konusunu anlatan Alper, yardımcı elemanlarla ilgili özelliklerin nereden geldiği ve buna yönelik doğrulama süreçlerine yer vermiştir. Derslerinde ilk kez böyle bir durumun gözlemlendiği öğretmen adayının, tablo 4.6’da yer aldığı üzere teknolojinin öğretim sürecine girmesiyle birlikte sınıf içinde “Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.” sosyo-matematiksel normunu oluşturduğu belirlenmiştir. Yazılımı sadece doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanan Alper, bu süreçte yazılımla ilgili bilgi vermeyi tercih etmemiş sadece merkezi ekran üzerinden yapılanları öğrencilerin takip ettiği bir ortam sağlamıştır:

Alper: ... A açısının açıortayı çizdik. Şimdi ikiye bölünen bu açıları ölçelim. Gördüğünüz gibi her ikisi de 38,4 derece çıktı. Böylece biz açıortayın açığı iki eş parçaya böldüğünü söyleyebilir miyiz?

Öğrenciler: Evet.

Alper: Peki, şimdi bu açıortayın kollarına dikler çiziyorum. Her iki diki de indirdikten sonra uzunluklarını ölçelim bakalım.

Öğrenci: Eşit olur.

Alper: Bakalım eşit miymiş? Evet, arkadaşınızın söylediği gibi açıortayın kollarına indirdiğim dikler eşit olur arkadaşlar. Bu kuralı program aracılığıyla da görmüş olduk.

Bu süreçte, öğretmen adayı öğrenciye keşfettirmekten ziyade özelliklerin doğrulamasını göstermeyi tercih etmiştir. Bu sosyo-matematiksel normla ilgili farkındalığını belirlemek amacıyla öğretmen adayı Alper'e video görüntüleri izletildiğinde ise görüşlerini şu şekilde belirtmiştir:

Alper: Teknoloji gerçekten yararlı oluyor. Bazı konularda birkaç noktayı göstermek için işe yarıyor. Özellikle öğrenciler için, onları görsele çevirdiği için daha da yararlı oluyor bazı soyut konuları anlamak için. Sonuçta teknoloji kullanarak çizimler yaptım, öğrenci daha iyi anlıyor, daha iyi kavlıyor. Mesela açıortayın kesişim noktasını gösteriyorum, yüksekliklerin bir üçgende farklı durumlara bağlı olarak nasıl yer değiştirdiğini kesim noktasının nasıl yer değiştirdiğini gösteriyorum. Öğrenci daha iyi anlıyor. Görsel olunca biraz daha akılda kalıyor. Sadece teorik bilgi yetmiyor bazı konularda. Bu yüzden teknolojisiz anlattığım derse göre biraz daha kalıcı olduğunu düşünüyorum örneklerimle ilgili.

Yukarıda yer verilen ifadelerinden, öğretmen adayının oluşturduğu bu normun farkında olduğu ve öğrenme ortamında yararlı sonuçlar doğurduğu düşüncesinde olduğu anlaşılmaktadır. Teknolojiyi öğrenme ortamında bu şekilde kullanarak diğer derslerine kıyasla daha kalıcı öğrenme sağlandığı görüşündedir.

Öğretmen adayı Alper'in teknolojiden yararlanmadığı derslerinde özellikle, öğretilen matematiksel kural ve formüllerin kullanılmasına önem verdiği gözlenmiştir. Farklı çözüm yollarının üzerinde durulmamış ve öğretim sürecinde kullanılmasına da imkân tanınmamıştır. Bu süreçte Alper'in tablo 4.6'da yer alan "Farklı çözüm yöntemlerine değer verilmemekte ve öğretilen yöntemin kullanılması beklenmektedir." sosyo-matematiksel normunu benimsediği ve derslerinde oluşturduğu belirlenmiştir:

Alper: (belirli integralin çözümüyle ilgili bir kuralı tahtada verdikten sonra) Evet, arkadaşlar bu soruya kim geliyor? Gel bakalım.

Öğrenci: Hocam çözdüm (öğretmenin verdiği kuraldan başka bir yolla soruyu çözüyor).

Alper: Burada ne yaptın ki? Bunu nasıl yazdın?

Öğrenci: Hocam başka bir yoldan çözdüm. Dershaneden biliyorum, kısa yolu bu, kısa yoldan çözdüm.

Alper: Aa bir dakika o zaman. Normal yoldan çöz, bunu yazmayın arkadaşlar.

Öğrenci: Hocam ben anlamadım ki sizin gösterdiğinizizi. Böyle yapсам olmaz mı, sınavda falan da.

Alper: Sen otur o zaman ben çözeyim. ...

Öğretmen adayı, öğrencinin farklı bir yolla soruyu çözmesine imkân tanımamış, öğrettiği yolun kullanılması konusunda ısrar etmiştir. Alper'e bu olayın yer aldığı video izletildiğinde ise yorumları şu şekilde olmuştur:

Alper: Bir sorunun çözümü için birçok yöntem var. Ben orda yanlış yaptım. Onun ne düşündüğünü düşünmem gerekirdi. Ama şöyle bir şey de var. Ben bir yol göstermeye çalışıyorum. Onun öğrenilmesi için uğraşıyorum. Diğer öğrencilerin kafalarının karışmamasını istemişte olabilirim, yani o düşünceyle davranmak. Bence makul bir durum.

Alper'in ifadelerinden, bu normu farkında olmadan oluşturduğu anlaşılmaktadır. Ancak izletilen video görüntüleri üzerine, verdiği kuralın kavranmasını sağlamak ve öğrencilerde kafa karışıklığı yaratmamak amacıyla bu şekilde bir davranış sergilemiş olabileceği ihtimallerine değinmiştir. Teknoloji entegrasyonunun sağlandığı derslerde ise bu norm biraz daha geri planda kalmış, verilen bir matematiksel kuralın öğrenilmesi ve kavratılmasından ziyade, kavramın çok yönlü olarak ele alınmasına dikkat çekilmiştir. Bu süreçte öğretmen adayının daha baskın bir şekilde "Anlatılan matematiksel kuralın olası tüm durumları ele alınır." sosyo-matematiksel normunu oluşturduğu belirlenmiştir. Kavramla ilgili tek bir matematiksel kural üzerine yoğunlaşmak yerine, kavramsal öğrenmeye yönelik tüm durumlar yazılım üzerinde gösterilmiş ve irdelenmiştir. Yazılımın dinamiklik özelliğinden yararlanan Alper, bu şekilde üçgenin yardımcı elemanlarını olası tüm üçgen çeşitleri üzerinden vermiştir. Örneğin; hangi üçgen çeşitlerinde yüksekliğin yerinin nasıl değiştiğini, yüksekliklerin kesim noktasının üçgen

çeşitlerine göre hangi konumda yer aldığını yazılım üzerinde göstermiş ve yaptığı bu çizimlere yönelik şu ifadelerde bulunmuştur:

Alper: Ben çizerek göstersem öğrenci anlayabilir ama sadece bakıp geçerdi. Orda dik açılı olduğunda nasıl olduğunu, geniş açı yapınca dışarda kaldığını çok daha aktif geçişlerle gösterebildim. Öğrenci açısından daha anlaşılabilir olduğunu düşünüyorum. Tahtada olsa temsili bir görüntü olacak, öğrenci bakıp geçecekti sadece, aklında da kalmayacaktı herhalde ya da ezberlerdi.

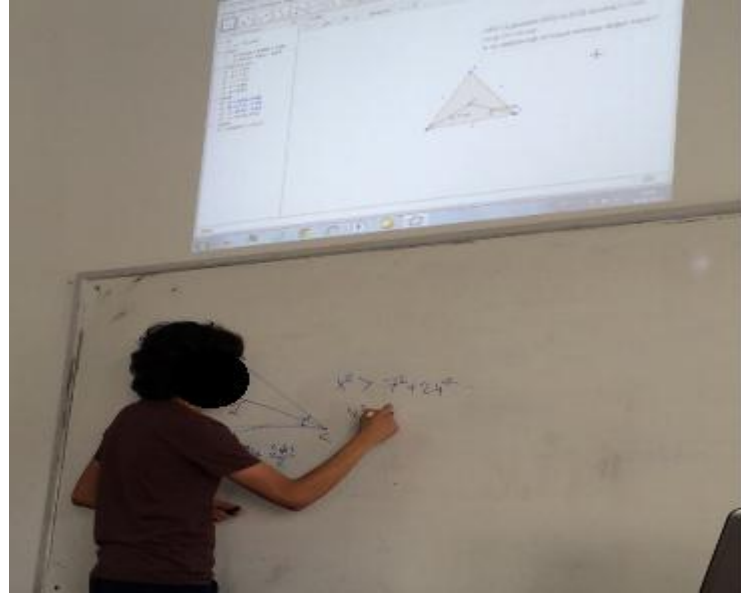
Öğretmen adayı Alper'in araştırmacı tarafından gözlenen tüm derslerinde (teknolojiden yararlandığı ve yararlanmadığı) matematiksel ifadelerin yazımına önem verdiği ve uygun bir şekilde yazmaya özen gösterdiği görülmüştür. Aynı şekilde öğrencilerinin de bu şekilde davranmasını beklemiş ve yanlış yapılan yazımlara müdahale edip düzeltmiştir. Bu durumla ilgili Alper'in sınıf içinde "Matematiksel dil ve yazım önemlidir." sosyal normunu oluşturduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayına bu sosyal normu sorulduğunda, görüşleri şu şekilde olmuştur:

Araştırmacı: Matematiksel ifadelerin yazımı sence önemli mi? Dikkatimi çekti. Her şeyi tam matematiksel dile uygun olarak yazıyorsun ve yazılmadığında ise düzeltiyorsun.

Alper: Tabi ki önemli. Sonuçta çocuklara matematiksel düşünmeyi öğretmeyi amaçladığım için, sonuçta matematik dili. Yanlış bir şey yazmalarını ya da öğrenmelerini istemiyorum. Burada fen-edebiyat çıkışlı olmamın da etkisi var tabi. Çünkü biz de tek bir harfin ya da noktanın bile önemi çok büyük. Yani sınavda tüm sorunu götürebilecek kadar önemli. Böyle yetiştığım için bende çok önem veriyorum.

Yukarıda yer alan ifadelerden öğretmen adayının oluşturduğu bu normun, geçmiş yaşantından kaynaklı olduğu anlaşılmaktadır. Geçmiş öğretim hayatında öğretmenlerinin sınıf içinde böyle bir norm oluşturduğunu fark etmiş olan öğretmen adayı Alper, kendi öğrencilerine yönelik de bu normu benimsemiştir.

Diğer öğretmen adaylarında gözlemlendiği gibi Alper de öğretim sürecinin büyük bir kısmını soru çözümleriyle geçirmiştir. Teknolojiden yararlandığı ve yararlanmadığı tüm derslerinde “Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.” sosyal normunu oluşturduğu gözlenmiştir. Teknolojiden yararlanmadığı derslerinde tahtaya yazılan her bir soru için öğrencileri tahtaya kaldırarak çözüm yaptırmayı tercih etmiştir. Teknolojiden yararlandığı derslerinde ise yazılım üzerinde önceden hazırlanan soruları önce tahtaya yansıtmıştır. Diğer derslerde olduğu gibi tahtaya kalkan öğrenci sorunun çözümünü yaptıktan sonra yazılım üzerinden çözümün doğruluğu incelenmiştir. Soru çözüm sürecinde dikkat çeken başka bir durum ise; öğretmen adayı Alper, sorduğu soruların neden sorulduğuna yönelik sıklıkla açıklama yapmıştır. Bahsedilen bu duruma yönelik öğretim sürecinde yaşanan örnek bir olay şu şekildedir:



Şekil 4.10. Alper’in “Derste Yapılan Her Şeyin Bir Amacı Vardır.” Normunu Oluşturduğu Bir Ders

Öğretmen adayı Alper’in sorduğu sorulara yönelik yukarıdaki alıntıda verildiği gibi sıklıkla açıklamalar getirmesi sınıf içinde şekil 4.10’da bir örneği görülen “Derste yapılan her şeyin bir amacı vardır.” sosyal normunu oluşturduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bu normla ilgili izletilen video görüntüleri üzerine öğretmen adayının görüşleri ise şu şekildedir:

Araştırmacı: İlk başta bu soruyu sormamın nedeni deyip, sorunun amacını açıklıyorsun.

Alper: Evet, örnekler rastgele seçilmiş değil benim derslerimde. Hepsinin bir konu için bir amacı var yani. Diğer teknolojiyle anlattığım derslerde de aynı şekilde.

Öğretmen adayının yukarıda yer verilen ifadelerinden, bu normu farkında olarak oluşturduğu, öğretim planını hazırlarken dahi bu norm çerçevesinde hareket ettiği anlaşılmaktadır.

4.2.4. Öğretmen Adayı Burcu'nun Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı

Öğretmen adayı Burcu, öğretmenlik uygulaması için gittiği staj okulunda iki ders saati teknoloji olmadan, iki ders saati ise teknoloji destekli olmak üzere toplam dört ders saati ders anlatımı yapmıştır. Bu ders anlatımlarını 10. sınıflarda yapan öğretmen adayı teknolojiden yararlanmadığı derslerde dairenin çevresi ve alanı konularını; teknoloji entegre edilen derslerde ise çemberin temel elemanları ve çemberde açılar konularını anlatmıştır. Öğretmen adayı, teknoloji olmayan derslerinde beyaz tahta üzerinde konu anlatımını kısaca yaptıktan sonra sınıfın takip ettiği ders kitabından sırasıyla tüm soruları öğrencileri tahtaya kaldırarak çözdürmeyi tercih etmiştir. Öğretmenlik uygulamasını yürüttüğü okul, teknolojik altyapı bakımından yetersiz olduğu için teknoloji entegrasyonun sağlandığı derslerde bilgisayar üzerinden açtığı Geogebra yazılımını projeksiyon üzerinden tahtaya yansıtarak kullanabilmiştir. Öğrenciler ise bu süreçte tahta üzerinde oluşturulan merkezi ekrandan dersi takip etmişlerdir.

Öğretmen adayı Burcu, anlatılan konuyla ilgili özellikleri öncelikle beyaz tahta üzerinde vermiş, ardından yazılım üzerinden özelliklerin doğrulamasını yapmıştır. Burcu, tahta üzerinde konuyla ilgili özellikleri direk verirken, yazılım üzerinde ise öğrencilerle tartışarak özelliklerin nereden geldiğine değinmiştir. Yazılım üzerinde yapılan çizimler dersin öncesinde taslak olarak hazırlanmış ancak öğrencilerin de görmesi açısından asıl verilmek istenen taslaklar üzerinden gösterilmiştir. Niçin böyle bir yol izlediği ile ilgili öğretmen adayının yorumları şu şekildedir:

Burcu: Çok hâkim olmadığım için evde biraz hazırlanıp geldim. Evde baya bir uğraştım çünkü. Aslında baya bir uğraşmadım ama hem zaman kaybetmemek için hem de programa çok hâkim olmadığım için bana yol göstereceğini diye hazırlık yaptım. İki sebepte var aslında. O yüzden çizip geldim. Ama sınıfta yapmak daha faydalı

oldu. Öğrencilerin hangi sıranın izlendiğini falan görmeleri açısından daha yararlı oldu.

Tablo 4.7. Öğretmen Adayı Burcu’nun Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar

	Teknoloji Ortamında	Teknolojisiz Ortamda
Sosyal Normlar	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.
	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.
	Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.	Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.
	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.
	Bir sorunun çözümünü yapamayan öğrenci, benzer bir sorunun çözümü için tahtaya kalkar.	Bir sorunun çözümünü yapamayan öğrenci, benzer bir sorunun çözümü için tahtaya kalkar.
Sosyomatematiksel Normlar	Matematiksel özellikler öğrencilerle tartışılarak verilir.	Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir.
	“Neden” sorusu ile öğrencilerin düşünceleri sorgulanır.	“Bu nasıl yapılır, bir fikri olan var mı?” gibi yönlendirmelerle öğrenciler fikirlerini açıklar.
	Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.	

Öğretmen adayı bu çizimler esnasında yazılımın dinamiklik özelliğinden yararlanmış, tüm durumlar için aynı özelliğin geçerli olduğunu vurgulamıştır. Doğrulama süreci ilk olarak teknoloji destekli derslerde gözlenmiştir. Önceki ders anlatımlarında konu ile ilgili özellikleri beyaz tahta üzerinde direkt veren öğretmen adayı, teknolojiden yararlandığı derslerde tablo 4.7’de yer alan “Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.” sosyo-matematiksel normunu oluşturmuş ve böylece doğrulama süreçlerine yer vermiştir.

Burcu: Şimdi arkadaşlar biz ne demiştik çember üzerine alınan noktaya teğet, 90 derecedir. Gerçekten 90 derece mi bakalım.

Öğrenci: Ölçelim hocam.

Burcu: O zaman yazılımdan bakalım. Çember üzerinden bir nokta aldım ve merkezle birleştirdim. O zaman burası yarıçap oldu. Bu noktaya teğet çizelim. Yani teğeti çizmek ne demek bu doğruya dik çizmek olacak. Bakın ölçüyorum, 90 derece çıktı.

Bu noktayı çember üzerinde hareket ettireyim. Ne oluyor? Teğetin yeri değişse de yine 90 derece kaldı.

Öğretmen adayı öğrencilerine beyaz tahta üzerinde çemberle ilgili verdiği tüm özelliklerin doğrulamasını bu şekilde yapmış ve yazılımın dinamiklik özelliğinden yararlanarak tüm durumlar için bu özelliklerin sağlandığını ve geçerli olduğunu göstermiştir. Öğretmen adayına ders anlatımları sonrası konu ile ilgili özellikleri hem direk gösterdiği hem de doğrulama süreçlerine yer vererek açıkladığı ders videoları izletilmiştir. Burcu'nun bu sosyo-matematiksel normuna yönelik farkındalık oluşturmak amacıyla yapılan bu görüşme esnasındaki yorumları ise şu şekildedir:

Araştırmacı: Mesela verdiğin özelliklerin neye dayandığını belirtmeden özelliği veriyorsun. Özelliği bilmelerini yeterli mi görüyorsun?

Burcu: Aslında birkaç dersimde nereden geldiğine, neye dayandığına yönelik bahsettim, teknolojiyi kullandığım derslerde bahsettim. ... Zaten öğrenciler temel ilkeler hakkında fikir sahibi. Belli başlı bilmeleri gereken şeyler hakkında genel kuralları vermeye çalıştım. Sonrasında da bu gerçekten böyle midir, bu nereden gelir ya da bunu nasıl göstereceğiz, nereden bileceğim böyle olduğunu gibi bu şekilde soru işaretleri kalmasin kafalarında diye program üzerinde dinamik bir şekilde gösterme kararı aldım. Önce dinamik şekilde gösterip genel karara varmak yerine bunu tercih ettim. Eğer öğrenciler konuyu hiç bilmeselerdi tam tersi bir yol izleyebilirdim.

...

Araştırmacı: Programın dinamiklik özelliğini baya kullanmışsın. Olası tüm durumlar için aynı özelliklerin korunduğunu gösteriyorsun.

Burcu: Yani tahtaya çizdiğim tek bir şey üzerinden veriyoruz normalde. Burada ise hepsi için de olduğunu görebiliyorlar. O yüzden böyle yapmayı tercih ettim zaten.

Öğretmen adayı, doğrulama süreçlerine yer vermesinin sebebi olarak; kavramlara yönelik öğrencilerin kafalarında soru işareti kalmaması ve özelliklerle ilgili olarak öğrenciler ders öncesinde bilgi sahibi olduğu için en başından kavramı oluşturmaya gerek olmaması gibi sebepler belirtmiştir. Aynı zamanda öğretmen adayının yukarıdaki alıntıda yer verilen sözlerinden, oluşturmuş olduğu bu normun farkında olduğu ve ders öncesinde bu normu planladığı anlaşılmaktadır.

Teknolojinin entegrasyonu ile birlikte sınıf ortamı ve anlatım tekniklerine yönelik öğretmen adayında başka yeni normlar da gözlenmiştir. Teknoloji olmayan derslerinin gözlenmesi ile öğretmen adayının ““Bu nasıl yapılır, bir fikri olan var mı?” gibi yönlendirmelerle öğrenciler fikirlerini açıklar.” sosyo-matematiksel normunu oluşturduğu belirlenmiştir. Teknoloji destekli derslerinde ise öğretmen adayı Burcu’nun tablo 4.7’de yer alan bu normu destekleyen “Neden sorusu ile öğrencilerin düşünceleri sorgulanır.” sosyal normunu ilk defa oluşturmaya başladığı görülmüştür. Bu norm ile birlikte Burcu, merkezi ekran üzerinde yazılımı kullanarak yaptığı matematiksel kavramlara yönelik çizimlerde öğrencilerin düşüncelerini sorulamaya başlamıştır:

Burcu: Peki bu soruda nasıl bir yol izlenebilir? Küçük çemberin yarıçapı kaç olur?

Öğrenci: Büyük çemberin yarısı değil mi?

Öğrenci: 6’yı 2’ye böleriz.

Burcu: Oradan taralı alanı bulabilir misiniz? Fikri olan var mı?

Öğrenci: Zaten alanları buluruz. Yarıçapları biliyoruz ya. Oradan çıkar.

Burcu: Bir uğraşın bakalım.

...

Burcu: Şimdi herkes tahtaya baksın bakın köşe noktalarından tutup hareket ettiriyorum (yazılım üzerinde kırışler dörtgenini veriyor). Fark ettiniz mi ben hareket ettirdikçe bazı açıların değeri değişiyor, bazıları ise değişmiyor. Neden değişmiyor sizce?

Öğrenci: 180 dereceye tamamlıyor.

Burcu: Neden değişmedi peki? Gördüğü yay değişmediği için.

Öğretmen adayı Burcu’ya ders anlatımları sonrası, oluşturduğu her iki normuyla ilgili farkındalığını belirlemek amacıyla video görüntüleri izletilmiştir. Bu video görüntülerine yönelik öğretmen adayının şu şekilde yorumları olmuştur:

Burcu: Yani öğrencinin nasıl bir yol izlediğini, ne düşündüğünü bilmem gerekir diye düşünüyorum. ... Hani herkes fikirlerini açıklasın diye “burada ne yapabiliriz arkadaşlar?” diye soruyorum, sorulara yönelik olarak.

Araştırmacı: Teknolojiyi kullanıyor olman “neden” sorusunu sorman için daha uygun bir ortam mı yaratıyor?

Burcu: Evet kesinlikle. Yani görüyorum ki öyle olmuş.

Burcu'nun ifadelerinden, oluşturduğu bu normların farkında olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin neyi/nasıl düşündüklerine önem veren öğretmen adayı, sınıfta sorduğu sorularla her iki öğrenme ortamında da (teknoloji ortamında daha baskın şekilde) bu normlara yer vermiştir.

Öğretmen adayı Burcu, bu çalışma kapsamında incelenen diğer öğretmen adaylarından farklı olarak, sorduğu soruya doğru cevap veremeyen öğrenciye doğru çözümü anlatmayı çoğunlukla tercih etmemiştir. Öğrencinin soruyu nasıl çözebileceğine yönelik bir bakış açısı kazanması açısından benzer bir problem çözümü için öğrenciyi tahtaya kaldırmıştır. Öğretmen adayının soru çözümüne yönelik bu tutumu, “Bir sorunun çözümünü yapamayan öğrenci, benzer bir sorunun çözümü için tahtaya kalkar.” sosyal normunu oluşturduğu şeklinde yorumlanmıştır. Burcu'nun bu norma yönelik görüşleri ise şu şekildedir:

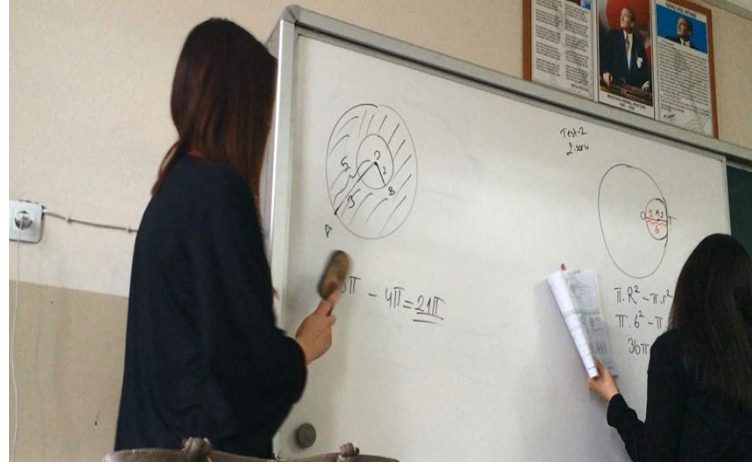
Araştırmacı: Şuan izlediğimiz yerde öğrenci çözümü anlamadığını dile getiriyor ve sen de benzer bir örneğin çözümü için öğrenciyi tahtaya kaldırıyorsun. Anlaşılması için desteklediğin bir yol mu bu?

Burcu: O şekilde daha iyi anlaşılacağını düşünüyorum. Öğrencinin kendisinin uğraşması ve bunu tahta da yapması daha kalıcı oluyor. Mesela ben küçüklüğümden hatırlıyorum, öyle bir şey olduğunda tahtada öğrendiğim her şey benim zihnimde daha kalıcı oluyordu. O yüzden bende tekrar anlatmak yerine öğrencinin kendisinin kalkıp uğraşmasını tercih ederim.

Öğretmen adayı Burcu'nun ifadelerinden, geçmiş öğrencilik tecrübelerine dayanarak sınıf içinde böyle bir normu oluşturduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen adayının kendisi için önemli bir öğrenme yolu olan bu yöntem, bilinçli bir şekilde sınıf ortamında oluşturulmuştur.

Dersin başında yapılan kısa bir konu anlatımından sonra konunun kavratılması tamamen soru çözümleri ile sağlanmıştır. Ders kitabından takip edilen sorular, sırasıyla tahtaya kaldırılan öğrencilere çözdürülmüştür. Bu şekilde bir öğretim benimseyen öğretmen adayının hem teknolojiden yararlandığı hem de yararlanmadığı dersler için tablo 4.7’de görüldüğü üzere “Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.” sosyal normunu oluşturduğu gözlenmiştir. Bu norm kapsamında tahtaya kalkan öğrencinin

çözümü yapmasının ardından öğretmen adayı Burcu da çözüm adımlarını tekrarlamıştır. Gözlenen bu durum, yeni bir sosyal norm olarak öğretim sürecinde “Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.” normunun benimsendiğini açığa çıkarmıştır. Öğretmen adayının bu normları oluşturduğunun anlaşıldığı şekil 4.11’de verilmiş olan bir ders anlatımı şu şekildedir:



Şekil 4.11. Burcu’nun “Öğrencilerin Çözümü Yapmasından Sonra Çözümün Kısaca Tekrarı Yapılır” Normunu Oluşturduğu Bir Ders

Burcu: Evet arkadaşlar 2.soruya kim gelecek? Gel Ezgi. ... Evet, ne yaptın? Nasıl buldun?

Öğrenci: Burada dairenin yarıçapı verilmiş bize. Burası 3 ise diğer kısımda 3 olur. O zaman büyük çemberin yarıçapı 6 olur. Büyük dairenin alanından küçük dairenin alanını çıkarttım πr^2 ’den. 27 buldum alanı.

Burcu: Arkadaşınızın dediği gibi küçük dairenin çapı, büyük dairenin yarıçapına eşit olacak. Dolayısıyla büyük dairenin yarıçapı 6 olmuş oldu. Büyük dairenin alanından da küçük dairenin alanını çıkararak taralı alanı buluyorum. Yani $36-9=27$ olur sonuç. Evet, 3.soruya kim gelmek ister? ...

Öğretmen adayı yukarıdaki alıntıda yer aldığı gibi tüm derslerini bu şekilde işlenmiştir. Teknolojiden yararlandığı derslerinde de dersin bir kısmında özelliklerin doğrulamasını yaptıktan sonra yine tüm süreci soru-cevap şeklinde geçirmiştir. Burcu’nun oluşturmuş olduğu bu normlara yönelik ifadeleri ise şu şekildedir:

Araştırmacı: Şimdi soru-cevap şeklinde gitmişsin. Bol ve farklı soru tiplerinin öğrencilere gösterilmesini destekliyor musun?

Burcu: Evet. Benzer soruları onlara bırakıyorum evde çözmeleri için. Özellikle ne kadar farklı tip görürlerse o kadar iyi olur onlar için. Bol soru çözmeye çalışıyorum elimden geldiğince

Araştırmacı: Öğrencilerin açıklamalarından sonra sen de her soruyu kısaca toparlayıcı bir nitelikte açıklamışsın.

Burcu: Evet bunu yapıyorum, çünkü öğrenciler eksik bir şeyler söyleyebilir yani. Çünkü öğrencinin anlatmasından diğer öğrencilerin anlamadığı durumlar olabilir. En azından onlara da destek olmak için belki geri kalmış ya da o an kaçırmış olanlar olabilir, onlara da tekrar baştan dinleme fırsatı sunmuş oluyorum böylelikle.

Burcu'nun ders anlatımı sonrası yapılan görüşmedeki ifadelerinden bu normları farkında olarak oluşturduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen adayı öğretim sürecinde bol miktarda ve farklı tipte soru çözümü yapılmasına önem vermektedir. Soruların çözümünü öğrencilere yaptırarak, bu şekilde konunun anlaşılmasına imkân tanımaya çalışmıştır. Öğretmen adayı Burcu bu süreçte, tahtaya kalkan öğrencilerin açıklamalarının yetersiz kalabilmesi veya o an dinleyememiş olan öğrencileri dikkate alarak soru çözümlerinde en son bir toparlama yoluna gitmiştir. Bu sürecin ardından ise diğer öğretmen adaylarında gözlemlendiği gibi “Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.” sosyal normunu oluşturmuştur. Öğretmen adayı, bu tür bir sorunun sorulmasını yetersiz görmesine karşın zamanın kısıtlı olması ve müfredat yetiştirme kaygısı gibi durumlardan ötürü anlaşılmayan yerlerin başka türlü nasıl belirlenebileceği yönünde fikir sahibi olmadığını dile getirmiştir.

4.2.5. Öğretmen Adayı Gizem'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı

Öğretmen adayı Gizem, öğretmenlik uygulaması için gittiği staj okulunda iki ders saati teknoloji olmadan, iki ders saati ise teknolojiyle olmak üzere toplam dört ders saati öğretim yapmıştır. Bu ders anlatımlarını 9. sınıflarda yapan öğretmen adayı teknolojiden yararlanmadığı derslerde üçgende Kosinüs Teoremi ve üçgenin alanı; teknoloji entegre edilen derslerde ise (aynı düzeyde) farklı iki sınıfa üçgende temel–yardımcı elemanlar konularını anlatmıştır.

Öğretmen adayı, teknoloji olmayan derslerinde konu anlatımını beyaz tahta üzerinde yapmıştır. Sınıflarda akıllı tahta mevcut olmasına rağmen nadiren, soru çözümlerinde

kullanmayı tercih etmiştir. Teknolojiden yararlanmadığı derslerinde konu anlatımını tahta üzerinde kısaca yaptıktan sonra önceden hazırladığı çalışma kâğıtlarını öğrencilere dağıtarak soru çözümlerine yer vermiştir. Öğretmenlik uygulamasını yürüttüğü okul, teknolojik altyapı bakımından donanımlı bir okuldur ve öğretmen adayının ders anlatımı yaptığı sınıflarda her bir öğrencinin tableti bulunmaktadır. Teknoloji entegrasyonunun sağlandığı süreçte Gizem, Geogebra yazılımını akıllı tahta üzerine yansıtarak merkezi bir ekran oluşturmuş ve dersin öncesinde tabletlerine yazılımın yüklendiği öğrenciler gruplar halinde oturarak derse katılmıştır.

Tablo 4.8. Öğretmen Adayı Gizem’in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar

	Teknoloji Ortamında	Teknolojisiz Ortamda
Sosyal Normlar	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.
	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.
	Öğretmenin aklındaki çözümün yapılması önemlidir.	Öğretmenin aklındaki çözümün yapılması önemlidir.
	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.
Sosyomatematiksel Normlar	Öğrencilerden yaptıkları çözümlere yönelik açıklama yapması beklenir.	Öğrencilerden yaptıkları çözümlere yönelik açıklama yapması beklenir.
	Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir.	Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir.
	Teknolojinin yer aldığı ortamda öğrencilerin grupla çalışması ve öğrencilere rehberlik edilmesi önem taşır.	Öğrenciler çok fazla serbest bırakılmamalı, sürekli yönlendirmeler ve açıklamalar yapılmalıdır.
	Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.	

Teknoloji kullanılan derslerde öğretmen adayı ilk önce beyaz tahta üzerinde konuyu anlatmayı tercih etmiş, ardından Geogebra yazılımı üzerinde çizimlerini yapmıştır. Öğrenciler ise bu süreçte tabletleri üzerinden öğretmen adayının gösterdiklerini grup halinde çizmeye çalışmıştır. Tablo 4.8’de verildiği üzere gözlenen diğer öğretmen adaylarında olduğu gibi Gizem’in de “Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.” sosyo-matematiksel normunu oluşturduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayı tahta üzerinde konu anlatımını yaptıktan ve konuyla ilgili özellikleri verdikten sonra

yazılım üzerinden doğrulamaya geçmiştir. Bu süreçte öğrenciler de Gizem’in adımlarını takip ederek grup halinde tabletler üzerinde doğrulamayı bizzat yapmışlardır. Bu norma yönelik öğretmen adayının görüşleri şu şekildedir:

Gizem: Şöyle mesela konuyla ilgili özelliği yansıttım diyelim. Öğrencilerde onunla uğraştı ya, hani tek tek benim onu programda gösterip tahtaya yansımaları, özelliğin nasıl ortaya çıktığını öğrencilerin görmesi, onlar için daha anlaşılır olmuştur diye düşünüyorum. Tahtada ben yazıyorum ama neden böyle olduğunu falan çok iyi anlaşılmıyor bence. İspat gibi böyle öğrencilerin görmesi iyi oldu.

Öğretmen adayı, teknolojinin sürece bu şekilde entegrasyonu ile konunun daha iyi anlaşıldığı görüşündedir. Grup halinde çalışan öğrenciler birbirleriyle tartışma ve yardımlaşma fırsatı bulmuşlardır. Teknolojiden yararlanmadığı derslerinde “Öğrenciler çok fazla serbest bırakılmamalı, sürekli yönlendirmeler ve açıklamalar yapılmalıdır.” sosyo-matematiksel normunu benimsediği anlaşılan öğretmen adayı grup çalışmasına fırsat vermemiş, dersi kendi yönlendirmiştir. Öğrencilerin birbirleriyle iletişim içinde olduğu bir öğrenme ortamı oluşturmayı tercih etmemiştir. Sınıfta otoritenin sağlanması açısından kendisinin ve sadece söz verdiği öğrencilerin konuşmasına özen göstermiştir. Teknolojinin derse entegrasyonu ile beraber oluşturduğu bu normda bazı değişiklikler olmuştur. Şekil 4.12’de bir örneği verilen gibi “Teknolojinin yer aldığı ortamda öğrencilerin grupla çalışması ve öğrencilere rehberlik edilmesi önem taşır.” sosyo-matematiksel normu teknoloji kullanımıyla birlikte daha fazla ön plana çıkmıştır:

Gizem: Şimdi çözüyoruz arkadaşlar. Evet, doğru yoldasınız. Şimdi ne yapacağız?

Öğrenci: Hocam cevap 6.

Gizem: Ama bakın 3’ün karesini alacağız. Yani kendisiyle çarpıyoruz 3’ü, 2 ile değil.

...



Şekil 4.12. Gizem’in “Teknolojinin Yer Aldığı Ortamda Öğrencilerin Grupla Çalışması Ve Öğrencilere Rehberlik Edilmesi Önem Taşır.” Normunu Oluşturduğu Bir Ders

Öğretmen adayı Gizem, teknolojiden yararlandığı derslerinde öğretimi tamamen teknoloji üzerinden yapmamış, teknolojiyi sürecin bazı kısımlarında (konu anlatımı) kullanmayı tercih etmiştir. Buna karşın grupla çalışmayı ve öğrencilere rehberlik etmeyi tüm öğretim boyunca sürdürmüştür. Öğretmen adayına bu sosyo-matematiksel norma yönelik görüşleri sorulduğunda, şu şekilde ifadelerde bulunmuştur:

Gizem: Böyle grupla çalışmadan o kadar olumlu sonuçlar gördüm ki cidden. Bence dinlediler ama ya baya iyiydi. Çünkü erkek sınıfına girdik ya, orada hoca dedi o sınıf çok kötü falan demişti mesela hepsi erkek. Ama en iyi katılım onlardaydı, ben çok şaşırdım. Ve hepsi katıldı ve mesela hepsi yapmaya çalıştı; hocam yaptık, hocam yaptık falan diye sürekli katıldılar. Çok iyi oldu bence. Yani grupla çalışma gibi yapılan etkinlikler bu düşük seviyeli öğrencileri bile canlandırdı. ... Ama ben en başından beri grup çalışması konusunda kararlıydım.

Araştırmacı: Teknoloji kullanmadığınız derslerde böyle bir öğrenme ortamı tercih etmemiştiniz.

Gizem: Ya şöyle bir şey var orası klasik öğretim, alışılmış giden bir düzeni var. Ama teknoloji sınıf için yeni bir durum. Yazılımı ilk kez görüp kullandılar. Böyle yeniliklerde sınıfta başka düzenlemelerinde olması daha iyi oluyor. Diğer derslerimde de aralarda dolaşıp öğrencilerin neler yaptığını bakıyordum bazen ama grupla çalışsınlar falan hiç düşünmedim.

Öğretmen adayı Gizem'in ifadelerinden anlaşılmaktadır ki teknolojiden yararlanmadığı derslerinde kendi tabiriyle klasik öğretimi tercih etmekte iken, sınıfa bir yenilik getirdiğini düşündüğü teknolojiyle olan derslerinde farklı bir öğretim ortamı oluşturmuştur. Bu iki farklı öğretim ortamında işlenen dersler farklı yapıda olmasına karşın her ikisinde de benzer normlar gözlenmiştir. Öğretmen adayı Gizem'in tablo 4.8'de yer alan "Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir." sosyo-matematiksel normu, takip edilen tüm derslerinde gözlenmiştir.

Gizem: Arkadaşlar kenarortay teoremi hakkında aklınızda bir şeyler kaldı mı? Evet, kitaptan bakmıyoruz. Kenarortay teoremi neydi arkadaşlar?

Öğrenci: O kadar ezberlemiştim ama unuttum yaa.

Gizem: Sakın heyecan yapıp kafanızı karıştırmayın, çok kolay bir formül. Kenarların kareleri toplamından tabanın karesinin yarısını çıkarıyoruz. Bu da kenarortayın karesinin iki katına eşit oluyor. Tamam mı arkadaşlar? Gayet basit bir formül. Çok önemli diye not edin. Bu bilinecek arkadaşlar.

Öğretmen adayı matematiksel kural ve formüllerin bilinmesini özellikle istemekte ve öğrencilerine de bu durumu açıkça ifade etmektedir. Gizem'in bu norma yönelik farkındalığını belirlemek amacıyla normun gözlendiği video görüntüleri izletildiğinde yorumları şu şekilde olmuştur:

Araştırmacı: Formülleri özellikle vurgulamışsın ve herkesin bunları bilmesi gerektiğine değiniyorsun sıklıkla.

Gizem: Şimdi kabul etmeliyiz ki önlerinde bir sınav var ve bizim öncelikli amaçlarımızdan biri onlara sınava hazırlamak. O yüzden bazıları formül ezberleme falan değince eleştirebilir. Bende çok mutluym diyemem ama bu böyle. Ezberlemek zorundalar. Şimdi bazıları akıllı defter (soruların ve formüllerin üzerinde hazır yazdığı defterler) falan kullanıyorlarmış derslerde. Ama ben bu tür şeylerin ezberden kurtaracağını düşünmüyorum.

Öğretmen adayı yukarıda yer alan ifadelerinde sınıf içinde böyle bir norm oluşturmalarının sebeplerinden bahsetmiştir. Ülkemiz eğitim sisteminde yer alan üniversite giriş sınavının öğretim sürecine etkileri olduğunu ifade etmiş ve böyle bir norm oluşturma sebebini bu sınava dayandırmıştır.

Gizem, çalışma kapsamında gözlenen diğer öğretmen adaylarında olduğu gibi öğretim sürecinin büyük bir kısmını soru çözümüyle geçirmiştir. Kısaca konu anlatımını yaptıktan sonra öğrencilerin konuyu kavramasını çok sayıda örnek çözerek sağlamaya çalışmıştır. Buna göre öğretmen adayı Gizem'in sınıf içinde “Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.” sosyal normunu oluşturduğu anlaşılmaktadır. Dağıttığı çalışma kâğıtlarında yer alan soruları tahta üzerinde tek tek öğrencilere çözdürmüştür. Soru çözümleri esnasında dikkat çeken bir durum ise öğretmen adayının öğrencilerini, aklındaki çözüme yönlendirmiş olmasıdır. Gözlenen bu durumla ilgili olarak öğretmen adayının “Öğretmenin aklındaki çözümün yapılması önemlidir.” sosyal normunu oluşturduğu belirlenmiştir:

Gizem: Kim yapmak ister bu soruyu? Evet, gel sen (kosinüs teoremiyle ilgili bir soru). $\cos x$ 'i bulmak istediğimiz için onu yalnız bırak. 81 'i öbür tarafa at. ... Önce çıkarma işlemini yap, sonra bölmeyi yap.

Burada denklem çözümü yapıp $\cos x$ 'in değerini bulmaya çalışan öğrenciye müdahale eden öğretmen adayı, öğrenci yanlış bir işlem yapmış olmamasına karşın öğrenciyi sürekli kendi denklem çözme yoluna yönlendirmiştir. Bu normu içeren video görüntüleri öğretmen adayına izletildiğinde yorumları şu şekilde olmuştur:

Gizem: Açıkçası bile bile yapmıyorum ama sanki böyle yapılsa daha uygun daha anlaşılır olur gibi geliyor. Esasında bıraksam çözse de öyle de olabilirdi. Sonuçta hatalı yapmıyor. Ama belki diğerlerine karışık gelir adım adım herkes görsün gibi düşünmüş olabilirim. Yani anlatırken bu kadar ayrıntılı düşünmüyorsun. Ama şimdi izleyince karışmasaymışım da yapsaymış diyorsun.

Gizem'in ifadelerine bakıldığında, bu normu farkında olmadan oluşturduğu görülmüştür. Bununla birlikte Gizem, kendisinin yönlendirmesiyle yapılan çözümlerin tüm öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilceği düşüncesiyle bu şekilde yönlendirmelerde bulunduğunu ifade etmiştir. Yapılan görüşme ile bu normun farkına varan öğretmen adayı öğretim süreci içerisinde bu derece düşünerek davranmadığını ifade etmiştir.

4.2.6. Öğretmen Adayı Kader'in Oluşturduğu Sınıf İçi Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar ve Bu Normlara Yönelik Farkındalığı

Öğretmen adayı Kader, öğretmenlik uygulaması için gittiği staj okulunda iki ders saati teknoloji olmadan, iki ders saati ise teknolojiyle olmak üzere toplam dört ders saati

öğretim yapmıştır. Bu ders anlatımlarını 9. sınıflarda yapan öğretmen adayı teknolojiden yararlanmadığı derslerde üçgende Kosinüs Teoremi ve üçgende temel–yardımcı elemanlar konularını; teknoloji entegre edilen derslerde ise (aynı düzeyde) farklı iki sınıfa üçgenin alanı konusunu anlatmıştır.

Öğretmen adayı, teknoloji olmayan derslerinde beyaz tahta üzerinde konu anlatımı yaptıktan sonra soru dokümanlarının yer aldığı pdf dosyalarını akıllı tahtaya yükleyerek soru çözümlerini burada yapmayı tercih etmiştir. Akıllı tahtayı konu anlatımından ziyade sadece soru çözümlerini yapmak için kullanmıştır. Öğretmenlik uygulamasını yürüttüğü okul, teknolojik altyapı bakımından donanımlı bir okuldur ve öğretmen adayının ders anlatımı yaptığı sınıflarda her bir öğrencinin tableti bulunmaktadır. Teknoloji destekli öğretim için teknolojinin sürece entegrasyonunun nasıl sağlanacağı diğer öğretmen adaylarında olduğu gibi burada da Kader’e bırakılmıştır. Kader, teknoloji destekli bu derslerinde bilgisayar üzerine açtığı Geogebra yazılımını akıllı tahta üzerine yansıtarak merkezi bir ekran oluşturmuş ve yazılımın dersin öncesinde tabletlerine yüklendiği öğrenciler ise gruplar halinde oturarak derse katılmıştır.

Teknoloji kullanılan derslerde öğretmen adayı ilk önce beyaz tahta üzerinde konuyu anlatmayı tercih etmiş, ardından Geogebra yazılımı üzerinde çizimlerini yapmıştır. Öğrenciler ise bu süreçte tabletleri üzerinden öğretmen adayının gösterdiklerini grup halinde çizmeye çalışmıştır. Tabletler üzerinde gruplar halinde çalışan öğrenciler birbirleriyle daha fazla iletişime geçtikleri için Kader’in ifadesiyle “daha fazla sesleri çıkmaya” başlamıştır.

Tablo 4.9. Öğretmen Adayı Filiz’in Oluşturduğu Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlar

	Teknoloji Ortamında	Teknolojisiz Ortamda
Sosyal Normlar	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.	Her anlatım ve açıklamadan sonra “Anlaşılmayan bir yer var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.
	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.	Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.
	Hatalı-farklı cevaplar üzerinde durulmaz, doğru cevap üzerine odaklanılır.	Hatalı-farklı cevaplar üzerinde durulmaz, doğru cevap üzerine odaklanılır.
	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.	Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir.
	Teknolojinin yer aldığı ortamda tüm öğrencilerin katılımı önemlidir ve bu süreçte öğrencilere rehberlik edilir.	Soru çözümünde öğrencilere rehberlik edilir.
Sosyomatematiksel Normlar	Matematiksel kuralların öğrenilmesi önemlidir ve bu kurallara yönelik öğrencilerin düşünceleri sorgulanır.	Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir.
	Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır.	

Teknolojinin entegrasyonu ile birlikte sınıf ortamı ve anlatım tekniklerine yönelik öğretmen adayında yeni normlar gözlenmeye başlanmıştır. Öğretmen adayının daha önceki ders anlatımlarında belirlenmiş olan “Soru çözümünde öğrencilere rehberlik edilir.” sosyal normu tablo 4.9’da görüldüğü üzere teknoloji destekli derslerinde biraz daha değişerek “Teknolojinin yer aldığı ortamda tüm öğrencilerin katılımı önemlidir ve bu süreçte öğrencilere rehberlik edilir.” normunun ön plana çıktığı dikkat çekmiştir. Bu normun gözlemlendiği video görüntüleri öğretmen adayına izletildiğinde yorumları şu şekilde olmuştur:

Araştırmacı: Diğer ders anlatımlarında genellikle tahtadasın, öğrenciler soru çözümüne kalkıyor. Ne zaman ki teknoloji devreye giriyor, gruplar halinde öğrenciler çalışmaya başlıyor, tüm öğrenciler derse katılıyor. Sen ise öğrencilerin aralarında dolaşıyorsun, her bir grupta ilgileniyorsun.

Kader: Fark ettim şuan. Normal ders anlatımlarımda da olabilirdi. Nasıl davranacağımın pek farkında değildim zaman zaman. Zaten ders anlatımında teknolojiyle birlikte bir değişim oldu. Artık onlar tartışmaya, tartışarak bir şeyler bulmaya başladılar. ... Herkesin katılması gerçekten önemliydi. Diğer derslerde o kadar özen göstermemiştim ama burada herkesin katılımını planlamıştım. Bir tane

çocuk vardı özellikle ondan önce girdiğim derslerde de çocuk hiç derse katılmıyordu, hep uyuyordu. Hoca da söylemişti zaten katmaya çalışıyoruz ama bu kadar oluyor diye. Hani bu teknolojiyle ders anlatırken bu çocuğun bile dikkatini çekti, o da ilgilendi dersle. Derse katıldı, soruları çözmeye çalıştı. O dikkatimi çekti özellikle. Yani beğendim.

Yukarıdaki alıntıda değinildiği gibi öğretmen adayı teknolojinin kullanılmasıyla birlikte öğretim sürecinde bir değişim olduğunun farkındadır. Daha önceki derslerinde grupla tartışma ortamına yer vermeyen öğretmen adayı, teknoloji destekli derslerinde hem bir tartışma ortamı yaratmış hem de yer yer konuyla ilgili kurala öğrencilerin sınıfla tartışarak varması yönünde onlara rehberlik etmiştir. Bununla ilgili olarak tablo 4.9’da yer verilen “Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir.” sosyo-matematiksel normu süreç içinde farklılık göstermiştir. Bazen kuralı öğretmen adayı direkt vermiş, bazen ise yazılımı kullanan öğrencilerin çözümlerinden yola çıkarak kurala ulaşmaya çalışmıştır. Ancak her iki durumda da öğretmen adayının “Matematiksel kuralların öğrenilmesi önemlidir ve bu kurallara yönelik öğrencilerin düşünceleri sorgulanır.” sosyo–matematiksel normunu oluşturduğu gözlenmiştir:

Kader: Eşkenar üçgenin alanı nasıl bulunuyordu?

Öğrenci: Hocam kenarlardan dik indiririz.

Öğrenci: Eşit açılı ya, ona bakarız.

Kader: Bakalım şimdi nasıl bulunduğuna.

...

Kader: Bakın arkadaşlar yüksekliğimiz 16 değil mi? Ben mor üçgeni tepe noktasından tutup değiştiriyorum (Alan değeri de ekran üzerinde yazılı). Mor şekil değişiyor değil mi?

Öğrenciler: Evet.

Kader: Alanımızın değeri değişti mi peki?

Öğrenciler: Hayır.

Kader: Ama şekil değişiyor. Bu nasıl oluyor? Şekil değişirken alan nasıl değişmiyor?

Öğrenci: Hocam yükseklik hep aynı.

Kader: Evet yükseklik hep aynı. Taban da hep aynı olduğu için istediğim gibi noktayı hareket ettirebilirim, alan değişmez.

Bu sosyo-matematiksel norma yönelik öğretmen adayının farkındalığı, ders anlatımları sonrası yapılan görüşme sırasında yapmış olduğu yorumlarla ortaya konmaya çalışılmıştır:

Araştırmacı: Kuralı her zaman öğretmen mi vermeli? Bu konuda senin eğilimin nedir?

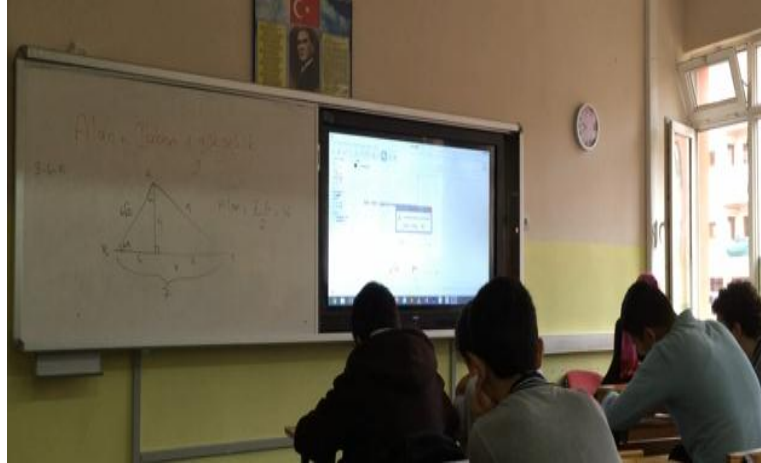
Kader: Evet, bilmiyorum daha önceden ben verirken burada öyle yapmamışım. Yani kuralı onların bulmaları daha iyi tabii ki de. Ama bilmiyorum öncesinde öyle yapmadım. Yeri geldiğinde veriyorum, yeri geldiğinde onların bulmasını da istiyorum. Biraz da Geogebra ile onların bulmaya çalışmalarının daha iyi olacağını düşündüm. ... Hem kuralı da onlar çıkarmış oldular. Birazcık yazılımda çizdik; böylece kural kendiliğinden çıktı. O açıdan yazılımın katkısı oldu, ders ortamı değişti yani. Bir kural verdiğimiz zaman bu nereden gelmişti diye anlamıyorlardı. Ama kendileri yapınca onu daha iyi idrak ediyorlar. Daha kalıcı oluyor.

Öğretmen adayının ifadelerinden, oluşturmuş olduğu bu norma yönelik olumlu düşüncelere sahip olduğu ve öğretim sürecinde teknolojiden yararlanmaya başlamasıyla bu normu oluşturduğu anlaşılmaktadır. Kader'in ilk kez teknoloji destekli öğrenme ortamında oluşturduğu gözlenen bir diğer sosyo-matematiksel norm ise "Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır" normudur. Bu norm konuyla ilgili kuralın doğrulanması ile ilişkilidir ve öğretmen adayı yazılım üzerinden matematiksel kuralların doğrulamasını yapmıştır.

Kader: Eşkenar üçgenin her bir açısı kaç derecedir?

Öğrenciler: 60 derece

Kader: Her bir kenarı da a olsun. Bakıyoruz arkadaşlar. A köşesinden a kenarına indiğim yükseklik a kenarını iki eş parçaya böler. $a/2$, $a/2$ olur. A açısı da 30-30 ayrılır. 30'un karşısı $a/2$ ise 60'ın karşısı $\sqrt{3}$ katı değil miydi? Yani $a/2 \cdot \sqrt{3}$. Alanımızda (taban x yükseklik)/2 değil miydi? Şimdi bunu bilgisayarlarımızda görelim. Öncelikle bir eşkenar üçgen çizelim. Bu eşkenar üçgenin alanını hesaplayarak formülümüzü kontrol edelim. Şimdi sırasıyla çizelim. ...



Şekil 4.13. Kader'in “Yazılım; Doğrulama Ve Görselleştirme Amacıyla Kullanılır” Normunu Oluşturduğu Bir Ders

Şekil 4.13'te gösterilen ve yukarıda verilen alıntıyı içeren video görüntüleri öğretmen adayına izletildiğinde Kader, teknoloji destekli öğretim ortamında gözlenen bu norma yönelik görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: Öncelikle beyaz tahta üzerinde açıklamalarını veriyorsun, ardından verdiğin açıklamaları ya da öğrencilerin açıklamalarından yola çıkarak yazılımı doğrulama amacıyla kullanıyorsun.

Kader: Ben daha çok doğrulama amacıyla kullandım hatta tamamen öyle kullandım teknolojiyi. ... Ama şu var eğer öğrencilerin elinde tablet olmasaydı monoton olurdu ders. Teknoloji kullanmanın bu sefer pek bir farkı olmazdı. Belki çok az belki hiç. Öğrencinin direk katılımı çok önemli. Yoksa benim orada göstermem hiçbir etki etmeyecekti.

Öğretmen adayının doğrulama amacıyla yazılımı kullandığına yönelik farkındalığı bu normla ilgili yansıttığı düşüncelerinden de anlaşılmaktadır. Doğrulama amacıyla yazılımın kullanıldığı bu öğretim ortamlarında, öğretmen adayı tablet kullanımının önemini de vurgulamıştır. Öğretmen adayı, öğrencinin öğrenme sürecine direkt katılımında tabletlerin önemli bir yer oynadığını ifade etmiştir.

Öğretmen adayı Kader'in hem teknolojinin kullanıldığı hem de kullanılmadığı derslerde baskın olarak oluşturduğu gözlenen bir diğer norm; “Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır.” sosyal normudur. Her iki öğretim ortamında da işlenen dersler, konu anlatımının yapılmasından sonra tamamen soru çözümleriyle geçmiştir. Teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonu, oluşturulan bu normda bir değişikliğe yol açmamış ve

dersin büyük çoğunluğu soru çözümleriyle geçerken yazılım üzerinde bu soruların çözümlerine yer verilmiştir. Bu normla ilgili öğretmen adayının görüşleri şu şekildedir:

Araştırmacı: Video kayıtlarından görüyoruz ki önce kavram veriliyor, ardından 4-5 soru. Hep bu şekilde ilerliyor. O yüzden senin için bol soru çözümü önemli diyebilir miyiz?

Kader: Evet önemli. Yani ben dershaneci olduğum için benim için önemli. Yani kavramı verip o ders boyunca 20 tane 30 tane falan artık o sınıfın düzeyine göre ne kadar çözebiliyorsak çözüp daha iyi kavratıyoruz. Ama okulda böyle olmuyor. Süre sıkıntısı var. Yine de çözebildiğim kadar soru çözmeye çalışıyorum.

Öğretmen adayının oluşturduğu bu sosyal normun farkında olduğu ve dile getirmiş olduğu ifadelerden bilinçli bir şekilde bu normu oluşturduğu anlaşılmaktadır. Kader'in ifadelerinden, bu normu oluşturmasında ders anlatımlarını yaptığı öğretim ortamı ve okul ikliminden ziyade iş yaşamındaki, dersane öğretmenliği deneyimlerinden etkilendiği anlaşılmaktadır. Öğretmen adayı Kader, bu sosyal normunun arkasında durmakta ve bu normu, konunun kavratılmasında kritik bir nokta olarak görmektedir.

Kader'in ders anlatımlarında sorulan sorulara ya da yapılan soru çözümlerine, hatalı cevap veren ve çözüm yapan öğrenciler olmuştur. Öğretmen adayı böyle durumlarda direkt araya girerek öğrencilerin yanlışını düzeltmiştir. Kader, yanlışın nereden kaynaklandığını göstermek, öğrencinin yanlışını kendisinin görmesini sağlamak yerine doğruyu direkt vermeyi tercih etmiştir. Bu durumla ilgili olarak öğretmen adayının sınıf ortamında tablo 4.9'da verildiği üzere "Öğrencinin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir." sosyal normunu oluşturduğu gözlenmiştir.

Kader: 60'ın karşısı $7\sqrt{3}$ ise 30'un karşısı nedir?

Öğrenci: $\sqrt{3}$

Kader: Hayır 7 olur. 30'un karşısından bahsediyoruz. O zaman ne yapacağız $\sqrt{3}$ 'e böleceğiz. 90'nın karşısı da 30'un karşısının 2 katı olur. Yani 14. O zaman üçgenin bir kenarı ne olur?

Öğrenci: $7\sqrt{3}$

Kader: Hayır. Bak 90 derecenin karşısına bakıyoruz. 14 olur bir kenarı. O zaman bu üçgenin çevresini bulmak için kaçla çarpmak gerekir.

Öğrenci: 2 ile mi?

Kader: Hayır. Eşkenar üçgenden bahsediyoruz. $14 \times 3 = 52$ olur çevresi.

Öğretmen adayı yukarıda verilen alıntıda öğrencinin her yanlış cevabını anında düzelterek doğrusunu söylemiştir. Öğrenciyi yönlendirerek kendisinin doğru çözüme ulaşması yolunu tercih etmemiştir. Öğretmen adayı Kader'e bu normla ilgili video görüntüleri izletilip, düşünceleri sorulduğunda şu ifadelerde bulunmuştur:

Araştırmacı: Burada öğrenci bir yere yanlış cevap veriyor. Direkt sen bu hatayı fark edip düzeltiyorsun. Bunları bilerek mi yapıyorsun, yoksa o an gelişen bir şey mi?

Kader: Anlatırken farkında değildim. Ama şimdi fark ettim. Bundan sonrası için düşünüyorum mesela yine doğaçlama olurdu. O anki duruma bağlı olurdu. Öğrenci cevap verebilir mi acaba diye o anki duruma, sınıfın düzeyine bağlı olurdu birazcık. Mesela ben bu davranışı planlayarak yapmamıştım şu çizimi. Bir anda bir yerde geliştirdi. Bir sınıfa gösterdim diğer sınıfa da göstereyim diye yapmıştım bu çizimi. O yüzden çok üzerinde durmadım hani.

Kader, yukarıdaki ifadelerinden anlaşıldığı üzere bu sosyal normu planlayarak oluşturmamakta; sınıf atmosferi, öğrenci düzeyleri ve konunun zorluğu gibi durumlara bağlı olarak çoğunlukla doğaçlama bir şekilde normu oluşturmayı tercih etmektedir. Öğretmen adayı görüşme sırasındaki ifadelerinde bu tutumunu savunmuş ve bundan sonraki öğretim süreçlerinde yine benzer davranışlar sergileyeceğini belirtmiştir.

İzlenen ders videoları ve bu videolar üzerine yapılan konuşmalar sonucunda öğretmen adayının genel olarak ders anlatımlarına yönelik farkına vardığı bazı durumlar ve bunlara yönelik yorumları şu şekildedir:

Araştırmacı: Kendini bu şekilde izlemek sana nasıl hissettirdi?

Kader: Garip. Böyle mi anlatıyorum ben ya dedim. Dersi anlatırken daha aktif olduğumu düşünüyordum, birazcık monoton geçtiğini fark ettim. Kendimi izlerken sıkıldım yani.

Araştırmacı: Başka neler dikkatini çekti?

Kader: Bir de birazcık tahtaya bağlı kalmışım onu fark ettim.

Öğretmen adayının, izletilen ders anlatımları ile daha önceden kendisinde fark etmediği ya da düşündüğünün tam tersi olan bazı yönlerin varlığı dikkat çekmiştir.

4.3. Matematik Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Oluşturdukları Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normların Kullandıkları Orkestrasyon Türleri ile Etkileşimi

Bu bölümde ilk olarak teknoloji kullanımıyla birlikte öğretmen adaylarının seçtikleri orkestrasyon türlerinin ortaya çıkardığı ve mevcut olanı değiştirdiği sosyal ve sosyo-matematiksel normlara yer verilecektir. İkinci olarak ise etkileşimin diğer yönü ele alınarak öğretmen adaylarının sahip olduğu normların orkestrasyon seçimlerini nasıl etkilediği verilecektir.

4.3.1. Matematik Öğretmen Adaylarının Orkestrasyon Seçimlerinin Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normlara Etkisi

Çalışmanın katılımcıları olan altı öğretmen adayının araştırmacı tarafından gözlenen teknoloji entegrasyonu sağlanan derslerde en sık kullandıkları orkestrasyon türleri: orkestrasyon türleri; teknik-demo (*technical-demo*), ekranı-açıkla (*explain-the-screen*), ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur (*link-the-screen-board*), ekranı-tartış (*discuss-the-screen*), çalış-ve-yürü (*work-and-walk-by*) ve teknoloji-kullanmama (*not-use-tech*)'dır. Her bir öğretmen adayı bu derslerinde birden fazla orkestrasyon türünü kullanmış ve orkestrasyon seçimlerinde tercih öğretmen adayına bırakılmıştır. Öğretmen adaylarının bu seçimlerine pek çok faktör etki etmiştir: teknolojik altyapı, teknolojiye yönelik görüşler, sahip olunan normlar gibi.

Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersindeki staj deneyimlerini yürüttükleri okullardan biri (öğretmen adayı Kader ve Gizem'in gittiği) FATİH Projesi kapsamında olup yeterli teknolojik donanımına sahiptir. Sınıflarda akıllı tahta, öğrencilerin her birinde ise tablet bulunmaktadır. Bahsedilen bu okulda staj deneyimlerini yürüten iki öğretmen adayı, teknolojiden yararlanarak anlattıkları dersler için istedikleri gibi bir öğrenme ortamı oluşturma fırsatı bulmuşlardır. Bu öğretmen adayları, öğrencilerin yazılımı birebir kullanabildikleri için teknik-demo orkestrasyon türüne baskın şekilde yer vermişlerdir. Ayrıca öncelikle çalış-ve-yürü orkestrasyon türü olmak üzere diğer orkestrasyon seçimleri ile öğrencilerin yazılım üzerinde çalışmalarına rehberlik etmeye ve tartışma ortamı yaratmaya çalışmışlardır. Diğer dört öğretmen adayının (Alp, Alper, Burcu, Filiz) staj deneyimlerini yürüttükleri okulda ise tüm sınıflarda akıllı tahta bulunmasına karşın, öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacak tabletler, bilgisayarlar ya da bir bilgisayar

odası bulunmamaktadır. Bu durum orkestrasyon seçimlerinde de bir sınırlılığa sebep olmuştur. Öğretmen adayı Burcu dışında hiçbir öğretmen adayı, öğrencilerin yazılım kullanma fırsatları olmadığı, dersin asıl amacının yazılım öğretme olmaması gibi sebeplerle teknik–demo orkestrasyon türüne öğretim süresince yer vermemişlerdir. Bu öğretmen adaylarının öğretim ortamının imkânları dâhilinde ekranı–açıkla ve ekran–ile–tahta–arasında–bağlantı–kur orkestrasyon türlerini baskın olarak kullandıkları gözlenmiştir.

Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının hem teknolojiden yararlandığı hem de yararlanmadığı dersler araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Öncelikle teknoloji kullanmadan ders anlatan öğretmen adaylarının, teknoloji entegrasyonunun sağlanması ile önceden var olan bazı normlarının değiştiği ya da sınıf içinde yeni normlar oluşturmaya başladıkları görülmüştür. Tüm öğretmen adayları, beyaz tahta üzerinde konu anlatımını kısaca yapıp kavramla ilgili özellikleri verdikten sonra Geogebra yazılımı üzerinden bu özelliklerin doğrulama süreçlerine yer vermiştir. Burada öncelikle “teknoloji–kullanmama” orkestrasyon türü ile konunun anlatımına başlayan öğretmen adayları, ardından “ekranı–açıkla” ve “ekranı–tartış” orkestrasyon türlerini kullanmışlardır. Böylece öğretmen adaylarının orkestrasyon seçimleri ve teknolojinin sınıf ortamına girmesiyle beraber “Yazılım; doğrulama ve görselleştirme amacıyla kullanılır” sosyo–matematiksel normunun ortaya çıktığı görülmüştür. Teknolojiden yararlanılan derslerle birlikte ortaya çıkan bu yeni norma yönelik öğretmen adayı Burcu’nun görüşleri şu şekildedir:

Burcu: Bu bende sonradan uyanan bir şey aslında. Hani direk kuralı vermek yerine dedim sonra kendi kendime programla çalışırken fark ettim bunu. Bu özelliklerin nereden geldiğini söylemek belki onlar için daha kalıcı olabilir diye düşündüm. Gördüğüm kadarıyla da öyle oldu. Programın olması bu nereden geldiğini gösterebilme açısından uygun bir ortam oluşturdu.

Öğretmen adayı Gizem ve Kader, teknolojiden yararlanmadıkları derslerinde klasik öğrenme metotlarını tercih etmişlerdir. Öğretmen adayları tahtada konu anlatımı yaptıktan sonra sadece soru çözümlerinde öğrencilere fırsat tanımışlardır. Öğretmen merkezli oluşan bu öğrenme ortamı, teknolojiden yararlanmaya başlanmasıyla birlikte değişmiştir. Çalış–ve–yürü orkestrasyon türünü teknoloji ortamında baskın bir şekilde kullanan öğretmen adayları, öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturm eğilimi

göstermişlerdir. Teknoloji entegrasyonu sürecinde kullanılan bu orkestrasyon türleri ile “Teknolojinin yer aldığı ortamda tüm öğrencilerin katılımı önemlidir ve öğrencilere rehberlik edilir.” normunu oluşturdukları belirlenmiştir.

Gizem: Ders benim için çok iyiydi. Yani öğrencilerin tek tek yapıp görmesi açıkçası hoşuma gitti. Çünkü hepsi ilgilendi yani programla, bilgisayarla. İlgilendikleri için gayet güzeldi diye düşünüyorum. En güzel dersim oydu hatta. Bence en eğlencelisi ve öğrenciler açısından da daha anlaşılır olanı grupta yapılması. Öğrencilerin gruplarla çalışması falan kesinlikle en keyif aldığım ders oydu. Grup bence en iyisi. Yine kullanacak olsam grup yapardım herhalde. Çünkü onun görmediğini diğeri görüyor. O müdahale ediyor diğerine. Tek tek olsa yapamıyor mesela bırakıyor. Ama biri sıkıldığında hemen diğeri devam ediyor. Ve diğerlerine müdahale de edebiliyor. Ayrıca ilgilerini çektikleri için ilgilendiler. Baya ilgi çekiciydi.

Öğretmen adaylarının tümü, konuyla ilgili matematiksel kuralların bilinmesine önem vermiş ve buna yönelik “Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları çözmek için önemlidir ve bilinmelidir.” normunu oluşturmuşlardır. Öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunun sağlanması ile birlikte bu normun ortaya çıkışı devam etmesine karşın biraz daha geri planda kaldığı gözlenmiştir. Artık öğrencilerin düşünceleri sorgulanmaya, kuralları verirken “Neden?” sorusunu sorulmaya başlanmıştır. Özellikle ekranı–tartış orkestrasyon türünü kullanırken öğretmen adaylarının bir tartışma ortamı oluşturmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Böylece ekranı–tartış orkestrasyon türünün öğretimde kullanımı “Matematiksel kurallara yönelik öğrencilerin düşünceleri sorgulanır” ve “Matematiksel özellikler öğrencilerle tartışılarak verilir” normlarının oluşmasını etkilediği belirlenmiştir.

Kader: Bir kuralı direk verdiğimizde öğrenci inanmıyor, bu nasıl olmuş diyor. O kuralı uzun uzun anlatmaya da fırsat olmuyor. Ama burada teknoloji kullanarak, teknolojiyi işin içine katarak neden diye sorabildik nasıl diye sorabildik.

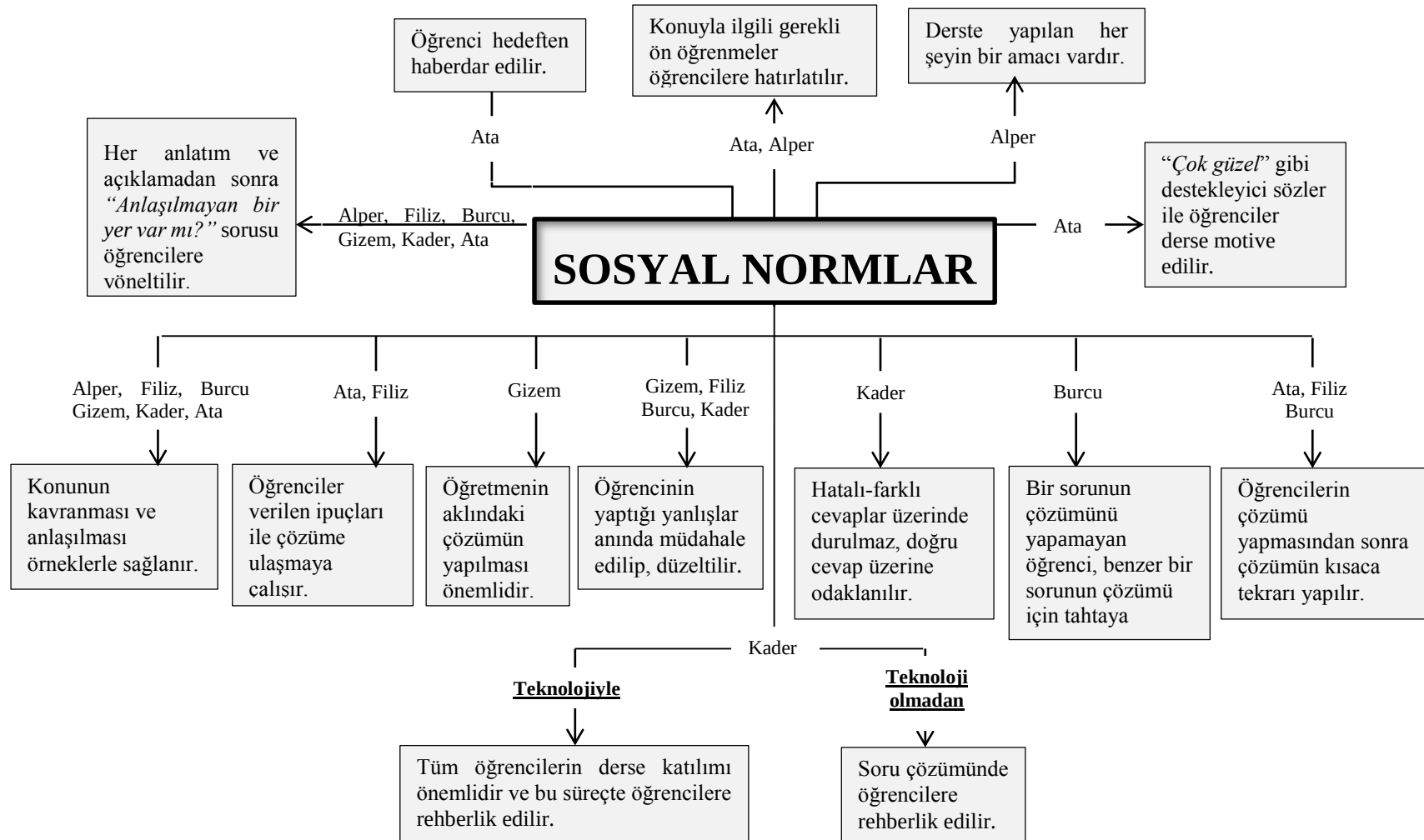
Burcu: Destekleyicinin olması daha iyi oluyor. Ama teknoloji olmasa da yapılabilir. Ama belki de teknolojiyle en azından böyle dinamik şekilde öğrenciler daha iyi kavrayabilir daha iyi bir şekilde görülüyor kurallar.

Öğretmen adayı Ata, öğretim sürecinde öğrenciler tarafından anlaşılmayan bir durumla karşılaştığında tekrar tekrar anlatarak konunun tüm öğrenciler tarafından anlaşılmasına özen göstermiştir. Tekrarlarında hep aynı yolu kullanmış, anlatım yolunu değiştirmeyi

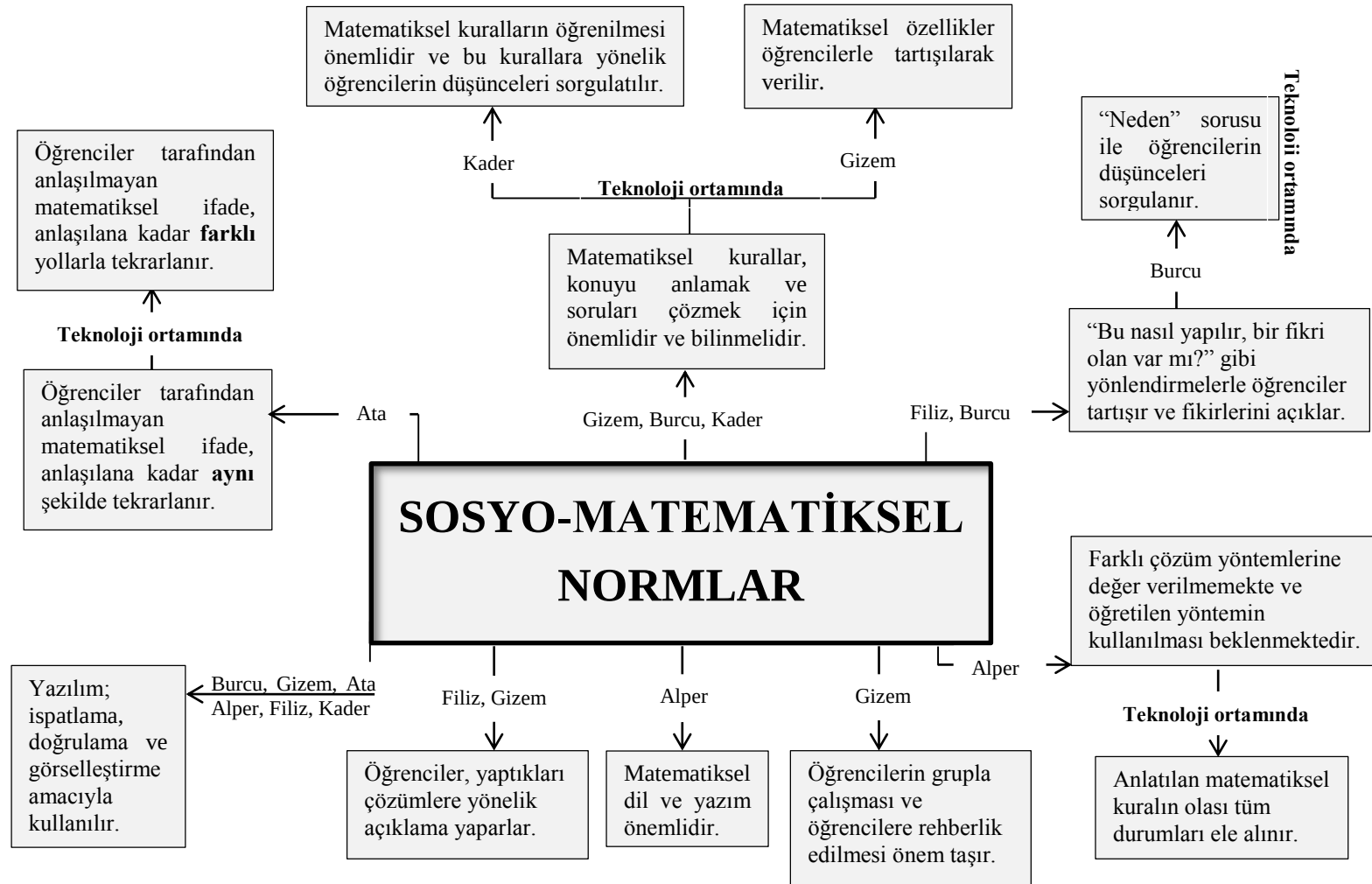
göz ardı etmiştir. Sınıf içinde oluşan bu normun teknoloji entegrasyonu ile değişim gösterdiği belirlenmiştir. Ata, anlaşılmadığını düşündüğü ya da anlaşılmasının zor olabileceğini ön gördüğü durumlarda tahta üzerinde konu anlatımı yaptıktan sonra yazılım üzerinden de farklı bir yolla konuyu göstermeyi tercih etmiştir. Bu süreçte ekran–ile–tahta–arasında–bağlantı–kur orkestrasyon türünü kullanan öğretmen adayının, “Öğrenciler tarafından anlaşılmayan matematiksel ifade, anlaşılana kadar **farklı** yollarla tekrarlanır.” normunu oluşturduğu gözlenmiştir. Pisagor teoremini hem teknoloji kullanarak hem de kullanmadan aynı düzeyde iki sınıfa anlatan öğretmen adayının bu normla ilişkili yorumları şu şekildedir:

Ata: Seviyeye göre düşünürsek öğrenciler daha rahat anlayabildi teknolojiyle anlattığım dersi. İlk Pisagor’u anlattığım derste de teknoloji kullansaydım açıkça öğrenciler daha iyi anlayabilirdi. Ama çok açık belliydi ki %70’i anlamadı. Anlamadıklarını fark ettim. Tekrar tekrar anlattım ama bir şey değişmedi. Diğer dersimde tahtada anlattım sonra yazılımda başka şekilde falan verdim, etkilendi onlarda, anlayabildiler gayet.

Teknolojinin matematik öğretimine entegrasyonu sürecinde öğretmenler sadece tek bir orkestrasyon türünü değil, bir öğretim saati içinde birden fazla orkestrasyon türünü kullanmışlardır. Bu durum, teknolojinin entegre edildiği matematik öğretiminde öğrenciye ve öğretmene göre şekillenebilen esnek bir öğretim ortamı oluşturmuştur. Araştırmanın verileri öğretmen adaylarının kullandıkları orkestrasyon türlerinin oluşturdukları sosyal ve sosyo-matematiksel normları etkilediğini göstermiştir. Öğretmen adayları öğrenci merkezli orkestrasyon türlerini (Ekranı–tartış ve Çalış–ve–yürü) kullandıklarında ders anlatımlarında öğretmen merkezli yaklaşımdan uzaklaşarak, orkestrasyon türlerinin gerektirdiği şekilde öğrencileri de öğretim sürecine dâhil etme ihtiyacı hissetmişlerdir. Bu durum, sınıfta matematiksel otoritenin öğretmen olduğu normlar yerine, otoritenin tartışma ortamı içerisinde öğretmen-öğrenci odaklı olduğu normlara doğru bir yönelim göstermeye neden olmuştur.



Şekil 4.14. Öğretmen adaylarının Teknoloji Destekli Ortamda Oluşturdıkları Sosyal Normlar



Şekil 4.15. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Ortamda Oluşturdıkları Sosyo-Matematiksel Normlar

4.3.2. Matematik Öğretmen Adaylarının Benimsediği Sosyal ve Sosyo-Matematiksel Normların Orkestrasyon Seçimlerine Etkisi

Öğretmen adaylarının Pedagojik Formasyon sürecinden önce kısa ya da uzun süreli öğretmenlik deneyimlerine sahip olmaları, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında stajlarına başlarken belli sosyal ve sosyo-matematiksel normlara sahip olarak geldiklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının var olan bu normları teknolojiye yararlandıkları süreçte öğretimde teknoloji kullanımlarını ve orkestrasyon türleri seçimi üzerinde de etkili olmuştur.

Öğretmen merkezli bir öğretim anlayışına sahip olan öğretmen adayları her ne kadar teknoloji ortamında grupla çalışmaya, tartışma ortamı oluşturmaya istekli olsalar da öğretmen merkezli anlayıştan kurtulamamışlardır. Öğretmen adayları ile ders anlatımları öncesinde ve sonrasında yapılan görüşmeler esnasında bulundukları açıklamalardan, öğretmeni tahtada konu anlatan kişi olarak gördüklerine dair bir norma sahip oldukları anlaşılmıştır. Böyle bir norma sahip olan öğretmen adaylarının, teknolojiye yararlandıkları derslerinde de öğretmen merkezli orkestrasyon türlerine, baskın şekilde ise teknoloji–kullanmama orkestrasyon türüne yer vermelerinde bu normun etkili olduğu düşünülmektedir.

Alper: Teknolojisiz anlatırken sınıfın kontrolü tamamen bende, o bakımdan biraz daha rahatım. Ama bu programın olması sınıfa yeni bir şey getirdi. Teknolojinin olması tabi ki iyiydi memnun kaldım. Ama benim kontrolümün gitmemesi için de tüm dersi teknolojiye işlemedim.

Öğretmen adaylarının tamamı kısaca yapılan bir konu anlatımından sonra konunun kavranması için çeşitli ve bol soru çözümüne önem vermektedir. Araştırmacı tarafından gözlenen, teknolojiye yararlanılan ve yararlanılmayan derslerin tümünde “Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır” sosyal–normunun oluşturulduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının sahip olduğu bu norm teknoloji kullanımını da etkilemiş ve bu sosyal normun teknolojiye yararlanılan derslerde de baskın şekilde ortaya çıktığı gözlenmiştir. Sınıf içinde oluşturulan bu norm öğretmen adaylarının teknoloji–kullanmama orkestrasyon türünü sıklıkla tercih etmelerinin bir sebebi olarak görülmüştür. Teknolojiye yararlanılan derslerde konu anlatımını ve doğrulama süreçlerini oluşturdukları ana ekran üzerinde yazılım aracılığıyla veren öğretmen

adayları, dersin yine büyük bir kısmında soru çözümleri yapmışlardır. Yaşanan bu durum da teknoloji–kullanmama orkestrasyon türünün kullanımına yol açmıştır.

Ata: Normal şartlarda yaprak testleri dağıtıp soruları çözerim. Derslerim genel hatlarıyla böyle geçer. Sonuçta sınava hazırlanan, önlerinde sınav olan bir grup. Tamam teknoloji olsun ama ki zaten istesek de istemesek de var, yine soru çözümü bir kenara atılamaz.

Filiz: Öğrenciler biraz daha aktif olsun, en azından soru çözerken aktif olsun istiyordum. Çok ulaşılamasa da biraz aktiflerdi en azından. Bu yüzden tüm derslerimde çoğunlukla soru çözmeye dikkat ettim. ... Teknoloji ortamında esasında çok daha hızlı bir ders işlenebilir. Mesela 60 dakikalık hazırladığım planlar teknoloji kullanımı ile 40 dakikada gerçekten yetiştirilebilirdi. Biz soruları yazıyoruz tekrar çözüyoruz. Akıllı tahta olsun, Geogebra olsun soruları hazır oradan gösterebildiğimizden çok daha kolay olabilirdi.

Filiz'in bahsettiği bu yolu hiçbir öğretmen adayı kullanmamıştır. Derste çözülen soruları beyaz tahta üzerinde ya da öğrencilere dağıttıkları soru kâğıtları kendi ifadeleriyle ise çalışma yaprakları üzerinden göstermişlerdir. Bunun yanında öğretmen adaylarından Ata, Alper, Gizem ve Kader, öğrencilerin kendi yerlerinde soru çözümleri ile uğraşmalarının ardından çözümlerin doğruluğunu yazılım üzerinde göstermeyi tercih etmişlerdir. Dersin öncesinde yazılım üzerinde hazırlanmış soruların çözümü ana ekran üzerinden öğrencilere gösterilmiştir. Bu süreçte ise öğretmen adayları ekranı açıkla ve ekran–ile–tahta–arasında–bağlantı–kur orkestrasyon türlerini kullanmışlardır. Yazılım üzerinde sorunun çözümünü açıklamaya çalışmışlar, anlaşılmayan bir yer olduğunu düşündükleri durumda ise tahta üzerinde açıklama yapmışlardır ya da bunun tam tersi bir yol izleyerek beyaz tahta üzerinde yapılan çözüm bir de yazılım üzerinden gösterilmiştir.

Alper: Akıllı tahta kullanırken kendime dokümanlar hazırlamayı düşünüyorum ya da dinamik yazılım programlarından kendime sorular ya da görsel hazırlamayı düşünüyorum. Şimdi yazılımda anlattığım derslerde ancak 3-4 soru çözebildim. Onları da yazılımda çözüp gösterdim zaten. Soru az olunca hazırlığı da çok uzun sürmedi. Genel olarak öğrenciler verdiğim soruları çözebiliyorlardı. Ama hazır teknoloji elimin altında bir de yazılım üzerinden göstereyim çözümü dedim.

Yukarıda yer verilen ifadelerden anlaşıldığı üzere öğretmen adaylarının ders işlenişinde en önem verdikleri norm, öğretimin soru çözümüyle sağlanmasıyla ilgili sosyal normdur.

Bu nedenle hem teknolojiden yararlandıkları hem de yararlanmadıkları ğretim süreçlerinde bu normun büyük bir etkisi olmuştur.

Sınıf içinde “Matematiksel kurallar, konuyu anlamak ve soruları zmek için önemlidir ve bilinmelidir.” normunu oluşturan ğretmen adayları – zellikle ğretmen adayı Gizem – teknolojiden yararlanılan derslerde de bazen bu norm baskın bir şekilde oluşturulurken bazı durumlarda ise bu norm geri planda kalarak matematiksel kurallar tartışılarak oluşturulmuştur. Baskın şekilde norma yer verildiği durumlarda ğretmen adayları matematiksel kuralın önemini vurgulamak adına teknoloji–kullanmama ya da ekran–ile–tahta–arasında–bağlantı–kur orkestrasyon türlerini tercih etmişlerdir. Bu süreçte teknoloji–kullanmama orkestrasyon türü doğrultusunda teknolojiden hiç yararlanmayıp tahta üzerinde kuralı verilmiş ve mutlaka öğrenilmesi gerekliliği öğrencilere açıklanmıştır. Ekran–ile–tahta–arasında–bağlantı–kur orkestrasyon türü çerçevesinde ise tahta üzerinde matematiksel kuralla ilgili açıklamaların ardından kuralın işlenişi ve doğrulanması yazılım üzerinde yapılmıştır.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın araştırma sorusu ve alt sorular bağlamında veri analizlerinden elde edilen bulguların sonuçları verilecek ve ilgili alan yazın ışığında tartışılacaktır. Ardından çalışma sonrası elde edilen bilgiler ışığında uygulayıcılara ve bu bağlamda yapılabilecek çalışmalar için araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulacaktır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının teknolojiyi matematik öğretim sürecine entegrasyon deneyimleri, bu süreçteki teknoloji kullanma biçimleri ve oluşturulan sınıf içi normlar orkestrasyon ve gelişen perspektif-norm çerçeveleri altında incelenmiştir.

Çalışmanın ilk araştırma sorusu, öğretmen adaylarının teknoloji destekli matematik öğretimine yönelik ders anlatımları öncesi ve ders anlatımlarıyla şekillenen görüşleridir. Çalışmanın katılımcıları olan öğretmen adaylarının tümü öğretim süreçleri öncesinde yapılan ön görüşmede, teknolojiden yararlanarak yapılacak dersler konusunda bazıları (Ata ve Alper) biraz daha zayıf olsa da genel olarak istekli davranmışlardır. Bu öğretimlerin hazırlık aşamasına gelindiğinde ise teknoloji destekli derslerin çok vakit alıcı olduğu ve uğraş gerektirdiği vurgulanmıştır. Sadece öğretmen adayı Burcu, önceki ders süreci planlamalarından hiçbir farkı olmadığını belirtmiştir. Bunun sebebi olarak ise Burcu'nun diğer öğretmen adaylarına göre öğretim sürecinin daha az bir kısmında teknolojiden yararlanmış olduğu söylenebilir. Yine de dile getirilen bu zorluk öğretmen adaylarının istekliliğini azaltmamış, kendi öğretmenlik yaşamlarında da teknolojiden yararlanmayı düşündüklerini ifade etmişlerdir: “Hiç dersle alakası olmayan çocuk bile katıldı, bundan sonra kullanmayı düşünürüm yani” (Kader), “Zaten kendimi geliştirip, kullanmak isterim” (Burcu).

Öğretmen adayları her ders anlatımında teknolojiden yararlanılamayacağı, sadece “uygun” konularda kullanılabileceğini ifade etmişlerdir: “Her konu için uygun mu emin değilim” (Filiz), “Dersin konusuna göre teknoloji kullanımı değişir” (Gizem). Teknolojiden yararlanabilmenin anlatılacak konuyla ilişkili gören öğretmen adayları (Ata hariç), öğretim sürecinde doğrulama ve görselleştirme amacıyla yararlandıkları teknolojiyi ileride de yine benzer amaçlarla görselliğin önemli olduğu ve kavrama yönelik

özelliklerin teknoloji ortamında doğrulanabileceği konular için kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayı Ata ise doğrulama sürecinin öğrenciler açısından bir katkı sağlamayacağını, kendi üniversite eğitiminde ispatın önemini kavramış bir öğretmen adayı olarak teknolojiden sadece görsel ispatlar yapabilme adına yararlanacağını ifade etmiştir. Bu görüşünü destekler nitelikte olarak gözlenen teknoloji destekli derslerinde de teknoloji ortamında sadece ispatlara yer vermiştir.

Günümüz Türkiye'sindeki koşullar göz önüne alındığında, FATİH Projesi kapsamında 2015 yılı sonuna kadar tüm ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki okullarda akıllı tahta ve tablet temini sağlanması planı kapsamında öğretmen adayları, matematik öğretimi sürecinde tablet kullanımını dikkate almış ve değerlendirmiştir. Ders anlatımları öncesinde öğretmen adaylarından Ata, Burcu, Filiz ve Gizem öğrencilerinde tablet kullanarak öğretim sürecine katılmalarını yararlı bulurken; Alper ve Kader tablet kullanımına yönelik; öğrencileri dersten koparacağı, motivasyon düşüreceği, tembelliğe alıştırabileceği gibi sebeplerden ötürü olumsuz bir görüşe sahip olduğu görülmüştür. Bu olumsuz görüşle öğretim sürecine giren Kader, ders anlatımlarında öğrencilerin gruplar halinde oturarak tablet kullandığı bir öğretim ortamı oluştururken; Alper, teknolojik altyapı eksikliğinden dolayı böyle bir ders anlatım deneyimi yaşayamamıştır. Buna karşın ders anlatımları sonunda olumsuz görüşe sahip adaylarda dâhil tüm öğretmen adayları imkânları olduğu takdirde öğrencilerinde tabletleriyle derse katılımlarının öğretim süreci açısından daha yararlı olacağı konusunda görüş bildirmiştir. Bu görüşlerinin sebeplerini ise; öğrencilerin teknolojiye olan yatkınlıklarını öğretim sürecine yansıtabilme, öğrencileri sürece aktif olarak katabilme, matematiği zor ve sıkıcı bir ders olarak algılamaktan çıkarma ve öğrencileri not almanın verdiği sıkıcılıktan kurtarma şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının yaşadıkları ders deneyimlerinin, teknoloji destekli matematik öğretimine yönelik görüşlerine yansıdığı ve bu görüşlerini şekillendirdiği açıkça ifadelerinden anlaşılmaktadır: “Teknolojiyle ilgili olarak çok fazla olmasa da yaptığım ders anlatımları gibi yeri geldiğinde kullanılabileceğini düşünüyorum.” (Burcu) “Teknolojiyi odak yapamam ve sürekli kullanamam ama özellikle gerektiği durumlarda kullanabilirim.” (Ata). İki farklı öğretim ortamının doğası gereği ortaya çıkan değişimlerin farkında olan öğretmen adayları, hayali ya da ulaşılamaz görüşler yerine edindikleri tecrübelerin etkisiyle gerçekçi bir bakış açısıyla düşüncelerini ifade

etmişlerdir. Drijvers ve arkadaşlarının (2013a) teknoloji kullanımına yönelik öğretmenlerle yaptığı çalışmalarında, benzer bir sonuç olarak öğretmenlerin teknolojinin sahip olduğu sınırlılıkların farkında olarak sınıf içinde düzenli kullanılan kâğıt-defterin yerini tamamen alamayacağı görüşünde olduklarını belirtmiştir. Bu çalışmada da ders anlatımları sonucunda, matematik öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik daha pozitif bir görüşe dönüşten bahsedilebilir. Öğretmen adayları, öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik kendilerine artan güvenleri ile teknoloji kullanımının daha fazla deneyim ve uygulama gerektirmesini fark etmelerinin yanı sıra teknolojinin tüm öğretim sürecine şiddetli bir değişim getirmediğini yaşayarak görmüşlerdir.

Bir diğer araştırma sorusu, öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim süreçlerinde kullandıkları orkestrasyon türlerinin belirlenmesidir. Öğretmen adaylarının öğretim sürecine teknolojiyi nasıl entegre ettikleri, orkestrasyon çatısı altında incelenmiştir. İncelenen ders planları ve gözlenen ders anlatımlarından elde edilen veriler ışığında kullanılan orkestrasyon türleri saptanmıştır.

Öğretmen adaylarının staj yaptıkları okullar FATİH projesi kapsamında akıllı tahta materyaline sahip olan okullar olmakla birlikte sadece okullardan birinde (Gizem ve Kader'in staj okulu) tablet dağıtımı yapılmış, diğer okula ise tablet ya da bilgisayar laboratuvarı temini sağlanmamıştır. Bu durum sadece araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması deneyimlerini gerçekleştirdiği staj okulunu değil, Türkiye'deki ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarının büyük bir çoğunluğunu da yansıtan bir durumdur. Öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerini yürüttükleri staj okulunun teknolojik altyapı yetersizliğinden kaynaklı olarak önlerinde tablet ya da bilgisayar olmayan öğrenciler, öğrenme-öğretme sürecine teknolojiyi aktif kullanıcı olarak değil pasif izleyici konumunda katılmışlardır. Teknoloji entegrasyonu süreci yaşanan bu sınırlılık durumu göz önünde bulundurularak incelenmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan altı öğretmen adayının en sık kullandıkları orkestrasyon türleri; teknik-demo (technical-demo), ekranı-açıkla (explain-the-screen), ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur (link-the-screen-board), ekranı-tartış (discuss-the-screen), çalış-ve-yürü (work-and-walk-by) ve teknoloji-kullanmama (not-use-tech)'dır. Yakala-ve-göster (spot-and-show), öğrenci-iş-başında (Sherpa-at-work), teknoloji-olmadan-teknolojiyi-tartış (discuss-the-tech-without-it) ve ekran-ve-

rehberlik (monitor-and-guide) orkestrasyon türleri ise hiç bir öğretmen adayı tarafından kullanılmamıştır. Alanyazında tanımlanmış olan bu orkestrasyon türlerinin, öğretmen ve öğrenci merkezli bir boyuta sahip olduğu görülmüştür. Drijvers ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmada; teknik-demo, ekranı-açıkla, ekran-ile-tahta-arasında-bağlantı-kur orkestrasyon türlerinde, öğretim sürecinde baskın olan kişinin öğretmen olduğunu belirlemişlerdir. Ekranı-tartış, teknoloji-kullanmama ve çalış-ve-yürü orkestrasyon türlerinde ise öğrencilerin merkezde olduğu, öğrencilerin birbirleri ile etkileşim içinde olmalarına daha fazla imkân sağlandığı görülmüştür. Ancak çalışmanın bulguları göstermektedir ki teknoloji-kullanmama orkestrasyon türünü kullanmış olan tüm öğretmen adayları (tüm çalışma grubu), alanyazında yer aldığının aksine öğretmenin merkezde olduğu bir öğretim yöntemi tercih etmişlerdir. Bu orkestrasyon türünün uygulamasında sadece tahta üzerinde yapılan bir konu anlatımı ve yine tahta üzerinde soru-cevap tekniği ile dersin işlendiği gözlenmiştir. Bu durumla ilgili olarak Drijvers ve arkadaşlarının (2013a) bir başka çalışmalarında belirtmiş olduğu gibi öğretmen adaylarının, teknoloji kullanımı ile sahip oldukları geleneksel sınıf öğretim yaklaşımı olarak tahta öğretimini birleştirme isteğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğretmen adayları teknolojik araçları öğretim ortamı içerisinde çoğunlukla zamandan tasarruf sağlama, konuyla ilgili şekil veya grafikleri düzgün bir biçimde çizme ve matematiksel tanım, teorem veya formüllerin yazılım aracılığıyla ile doğruluğunu gösterme amacıyla kullanmayı tercih etmişlerdir. Öğretim süreci öncesi yapılan görüşmelerde de teknoloji kullanımına yönelik benzer ifadelerde bulunan öğretmen adayları, orkestrasyon seçimlerini de bu doğrultuda gerçekleştirmiştir. Alanyazı incelendiğinde de ders gözlem sonuçlarından elde edilen veriler ışığında belirlenen öğretmenlerin teknoloji destekli öğretim ortamındaki seçimleri ve uygulamalarının, eğitimde teknoloji entegrasyonuna yönelik görüşleri ile ilişkili olduğu görülmüştür (Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010; Drijvers, Tacoma, Besamusca ve Doorman, 2013a).

Öğretmen adaylarının orkestrasyon seçimlerini etkilememek adına ders anlatımları ile birlikte devam eden ÖTMT dersi kapsamında öğretilen teknoloji-yazılım kullanımı aşamasında, alanyazında tanımlı olan orkestrasyon türleri göz önünde bulundurularak çeşitlilik sağlanmıştır. Buna karşın öğretim sürecinde teknolojiye yer veren öğretmen adayları, az sayıda orkestrasyon türü kullanımıyla sınırlı kalmıştır. Ancak öğretim

süreçleri düşünüldüğünde adaylar, alışkın olmadıkları (kendileri için tanıdık olmayan) karmaşık ve yeni bir öğrenme ortamında ders anlatımı konusunda ilk kez yüzleştirilmiştir. İlk kez için kolay bir süreç olmamakla birlikte öğretmen adaylarının aşına olmadıkları bu öğrenme ortamları, kısmen de olsa orkestrasyon seçimlerine rehberlik etmiş olabilir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının teknolojik bilgi eksikliği, teknolojik altyapı ve zaman sınırlılıklarının, orkestrasyon seçimini ve kullanımını etkilemiş olabileceği düşünülmektedir (Drijvers, Doorman, Boon, Gisbergen ve Reed, 2009b; Drijvers, Doorman, Boon, Reed ve Gravemeijer, 2010; Tabach, 2013).

Bulgular incelendiğinde bilgisayarı bir projeksiyona bağlayarak ya da akıllı (interaktif) tahta üzerinden teknolojiyi kullanan öğretmen adaylarının orkestrasyonun merkezinde yer aldığını göstermektedir. Oluşturulan ana ekran üzerinden dersi takip eden öğrenciler, yazılımı kullanamadıkları gibi pasif konumda dersi takip etmişlerdir. Bu durum dikkate alındığında öğretmen adaylarının öğretmen merkezli orkestrasyon seçimlerini etkileyen bir faktör olarak teknolojik alt yapı eksikliği düşünülmektedir. Sadece iki öğretmen adayı (Gizem ve Kader), sınıf ortamında yer alan tabletleri öğretim sürecine dâhil ederek öğrencilerin de teknolojiden yararlanmasına olanak tanımıştır. Kader ve Gizem öğretim süreci boyunca sınıf ortamını, teknoloji kullanıldığı ve kullanılmadığı safhalarda dâhil öğrencilerin grupla çalışacağı şekilde düzenlemişlerdir. Yapılan ders gözlemleri sonucu bu iki öğretmen adayının teknoloji destekli derslerinde orkestrasyon merkezindeki grupla çalışan öğrenciler baskındır. Drijvers (2012b) çalışmasında grupla çalışmaya yer vermenin bir sebebi olarak öğrencilerin aktif olarak katılımlarını sağlamada, kendine teknik bilgi açısından güvenmeyen bir öğretmen için yapması en kolay şey olarak ifade etmektedir. Ancak bu çalışmada öğretmen adayları bu durumun aksine, öğrenme ortamında mevcut olan tabletlerle ilk kez öğrenim gerçekleştiren öğrencilerin birbirleriyle tartışarak ve yardımlaşarak daha anlamlı bir süreç geçirmeleri adına grup çalışmasına yer verildiği görülmüştür.

Alanyazında şuan tüm orkestrasyon türlerinin tanımlanmış olduğu söylenemez. Tam aksine teknoloji değiştikçe yeni orkestrasyon türlerinin ortaya çıkabileceği düşünülmektedir (Tabach, 2013). Teknoloji destekli ortamları incelemek ve yorumlayabilmek adına daha fazla orkestrasyon türüne ihtiyaç duyulmaktadır. Tabach (2011) çalışmasında, didaktiksel yapılanma ve didaktik kullanım aynı olduğunda, aynı orkestrasyon türü olarak tanımlanırken, farklı bir orkestrasyon türünden söz edebilmemiz

için didaktik yapılanma ve kullanımın birbirinden farklı olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu durum dikkate alındığında çalışmanın katılımcılarından Kader ve Gizem’in gözlenen ders anlatımlarından ek bir orkestrasyon türü tanımlanmıştır. Araştırmacı tarafından “*Yansıt-ve-Yaptır*” olarak adlandırılan orkestrasyon türünün didaktik yapılandırması, merkezdeki ana bir ekran ve öğrencilerin önünde yer alan tabletler ile sağlanmaktadır. Bu merkezi ekran Türkiye’deki sınıfların fiziki yapısı göz önüne alındığında FATİH projesi kapsamında sınıflara giren akıllı tahta materyali ile sağlanmaktadır. Bu orkestrasyon türünün kullanma modunda ise öğretmen merkezi ekran (akıllı tahta) üzerinde konuyu çeşitli yazılımlar aracılığıyla anlatarak kavramın kalıcılığını ve öğrencilerin derse katılımını sağlamayı amaçlamaktadır. Öğrenciler ise öğretmenin tahtaya yansıttıklarını izledikten sonra küçük gruplar halinde tabletleri üzerinde yansıtılanı çalışmaktadır. Teknoloji destekli öğrenme ortamlarının gözlemlenmesi ve analiz edilmesinin sonucunda şimdiye değin rapor edilmemiş bu yeni orkestrasyon türü ortaya çıkmıştır. Ancak bu orkestrasyon türünde şuan için olan sınırlılık sınıf içinde etkileşimli olarak “akıllı tahta – tablet” uyumunun sağlanamamasıdır.

Sınıfta teknolojinin entegrasyonu, öğretmenin rehberliğinin yanında sınıf içindeki normlar, mevcut öğretim etkinlikleri, öğrenme amaçları gibi birçok faktörün uyumuna bağlıdır (Pruncut, 2007). Teknoloji entegrasyonu ile ilgili olarak kültürel bir boyut içeren orkestrasyon kavramını genişletmek ve öğretmen-öğrenci etkileşiminin yanında etkileşimin sağlandığı bu ortamı tanımlamak öğretim sürecini anlamak açısından önem taşımaktadır (Hoyles, Noss ve Kent 2004). Bu durum göz önünde bulundurularak çalışmanın diğer bir araştırma sorusu, öğretmen adaylarının sınıf mikro kültürünün oluşumuna etkisi olan öğretim süreci boyunca oluşturdıkları sosyal ve sosyo-matematiksel normların belirlenmesidir. Altı ay (bir dönem) ve iki sene arasında değişen sürelerde çeşitli kurumlarda (lisede ücretli öğretmenlik ve derslane) öğretmenlik yapmış olan öğretmen adaylarının kendi öğretmenlik yaşamlarından gelen, benimsedikleri bazı sosyal ve sosyo-matematiksel normlar vardır. Bu çalışma kapsamında öncelikle sınıf ortamında hangi normları oluşturdıklarını belirlemek amacıyla öğretmenlik uygulaması kapsamındaki ders anlatımları gözlenmiştir. Ancak bu normları doğru bir şekilde analiz edebilmek adına, ders anlatımları sonrası yapılan görüşmelerde araştırmacı tarafından belirlenen normlar, ders video kayıtları üzerinden öğretmen adaylarına izletilmiş ve görüşleri alınmıştır.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının daha önceki öğretmenlik yaşamlarından sahip oldukları ve sınıf ortamında oluşturdukları normların teknoloji entegrasyonu ile nasıl bir değişim gösterdiği incelenmiştir. Yaptıkları çalışmanın bir boyutu olarak teknoloji kullanımındaki normları inceleyen Hershkowitz ve Schwartz (1999), Coomes (2006) ve Partanen (2011)'in belirledikleri sosyo-matematiksel norma benzer olarak öğretmen adaylarının teknolojiyi, konuya yönelik özellikleri ve düşünceleri doğrulamak amacıyla kullandığı tespit edilmiştir. alanyazında rastlanmayan bir norm ise hem teknolojiden yararlanan hem de yararlanılmayan derslerde tüm öğretmen adayları tarafından oluşturulan “Konunun kavranması ve anlaşılması örneklerle sağlanır” normudur. Aralarında dersane geçmişi de olan adayların hem dersane mikro kültüründen etkilendiği hem de öğrencileri merkezi bir sınava hazırlama amacı güdülmesi bu sosyal normu oluşturmalarında etkili olduğu düşünülmektedir.

Ders anlatımları sonrası yapılan görüşmeler sonucunda öğretmen adaylarının, “benimsenen normlara” ve aynı zamanda “oluşturulan normlara” sahip olduklarını anlaşılmıştır. Görüşme sırasında dile getirdikleri ifadelerinden sınıf içinde oluşturdukları bazı normları yetersiz ya da hatalı görüp, farklı normları benimsemiş olmalarına karşın sınıf içi şartlar, öğretim-öğrenme sürecinin getirilerinden ötürü aynı normları oluşturmaya devam ettikleri anlaşılmaktadır. Levenson, Tirosh ve Tsamir (2009) normlarla ilgili yaptıkları çalışmalarında, öğretmenlerin desteklediği normlar ve öğretmenlerin ortaya koydukları normlar olarak ayırım yapmış ve çalışmanın sonunda gözlenen uygulamadaki normlar ile öğretmenlerin desteklediği normlar arasında bir uyum olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ancak ifade edilen bu sonucun tersine bu çalışmada öğretmenlerin desteklediği-benimsediği normlar ile sınıf içinde oluşturdukları normlar arasında çoğu kez bir zıtlık-karşıtlık durumu olduğu gözlemler ve görüşmeler sonucunda belirlenmiştir. Örneğin; “Öğrencilerin yaptığı yanlışlar anında müdahale edilip, düzeltilir” normunu oluşturan öğretmen adayları, öğrencilere müdahale etmekten ziyade onların kendi yanlışlarını görmelerini sağlamanın daha doğru olduğu düşüncesine sahip olmalarına karşın, benimsedikleri bu normu sınıf içinde oluşturmayı tercih etmemişlerdir.

Çalışma kapsamında araştırılan bir diğer araştırma sorusu çerçevesinde normlara yönelik farkındalığı incelenen öğretmen adayları, oluşturdukları normlarına yönelik izletilen kendi ders anlatım görüntüleri sonucunda önemli bazı farkındalıklara sahip olmaya başlamıştır. Bulgular, öğretmenlere her şeyden önce sınıf içi normlarla ilgili kendileri ve

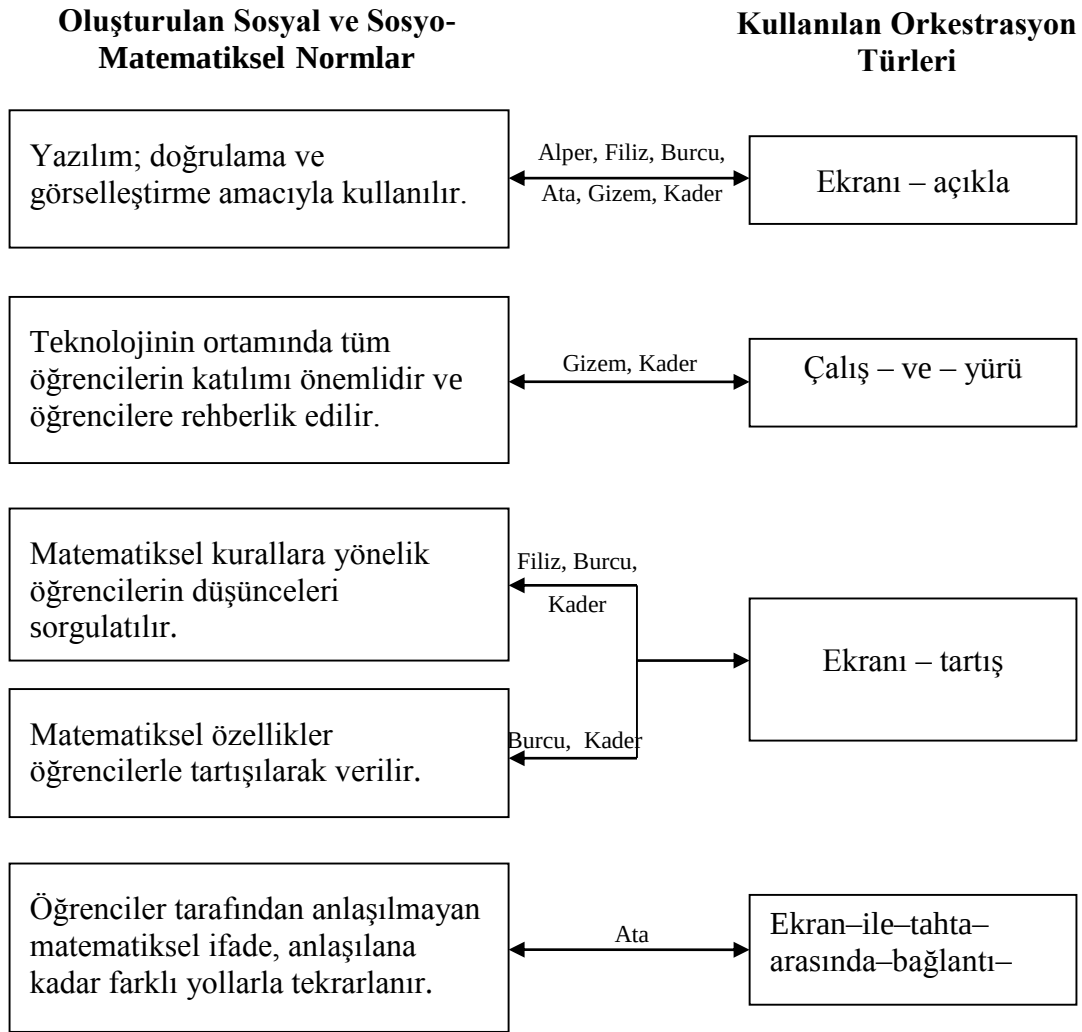
öğretimlerine dair bir farkındalık kazandırıldığını ortaya koymaktadır. Görüşmeler esnasında öğretmen adayları, araştırmacı tarafından belirlenen bazı normları için bilerek bu şekilde davrandıklarına yönelik ifadelerde bulunmuşlardır. Bununla ilgili olarak özellikle “planlayarak, bilinçli bir şekilde” yaptıklarına dair görüş bildirmişlerdir. Bir diğer dikkat çeken durum ise –ki bununla çok fazla karşılaşmıştır– kendi videolarını izlerken farkına vardıkları normlarıdır. Bunlarla ilgili olarak ise adaylar, yaptıklarının bilincinde olmadıklarını ifade eden görüşlere yer vermişlerdir. Örneğin; “Öğrencilerin çözümü yapmasından sonra çözümün kısaca tekrarı yapılır.” sosyal normuna yönelik “Yapmışım evet öyle doğru ama hiç bilmiyorum (Ata)” şeklindeki ifadelerinden öğretmen adayının bu normuyla ilk kez yüzleştiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu normlara yönelik “keşke böyle yapsaymışım, bu şekilde yapsam nasıl olur acaba” şeklinde kendi öz eleştirilerini getirmişlerdir. Böylece öğretmen adaylarının bazı normlarını isteyerek ve bilinçli olarak benimsedikleri ve uyguladıkları görülürken, bazı normları öğretim sürecinde farkında olmadan oluşturdukları anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, çalışma sürecinde öğretmen adayları hem oluşturdukları normlara yönelik farkındalık kazanmış hem de eleştirel bir gözle normları değerlendirme fırsatına sahip olmuşlardır.

Görüşme sonunda çalışmanın katılımcıları kendi ders anlatım süreçlerine yönelik ilk defa bu şekilde bir dönüt aldıklarını; bu çalışmayla birlikte, üzerinde hiç düşünmedikleri durumları fark etme imkânı sağlandığını dile getirmişlerdir. Yapılan bu yorumlar ise farkındalık kazandırma amacının yerine getirildiğini sağlar niteliktedir. Benzer bir yöntemle Drijvers ve arkadaşları (2013a) çalışmanın katılımcıları ile izletilen ders video kayıtları üzerinden yürüttüğü tartışmalar sonucunda, profesyonel gelişimlerinde anlamlı bir artış olduğunu gözlemlemiştir. Bu çalışma kapsamında da ilişkili bir sonuç olarak öğretmen adaylarının sahip oldukları sosyal ve sosyo-matematiksel normlara yönelik farkındalık kazanmaları, kendi profesyonel gelişimlerine de etki etmiş olduğu düşünülmektedir.

Drijvers ve arkadaşlarının (2010) çalışmasında öğretmenlerin orkestrasyon seçimlerini, matematik öğretimi üzerine görüşleri ve öğretim süreci içinde kazandıkları düzenli alışkanlıkları doğrultusunda yaptıkları belirlenmiştir. Bu çalışma ise öğretmen adaylarının orkestrasyon seçimleri ve oluşturdukları sosyal ve sosyo-matematiksel normların birbirlerini destekler nitelikte olduğu sonucuna ulaşarak, bu iddiayı desteklemektedir.

Öğretmen adaylarının öğretim sürecine hem teknoloji entegrasyonunun sağlandığı hem de sağlanmadığı dersler gözlemlendiğinde bazı normların kalıcılığını koruyarak teknoloji kullanımını yani bu çalışma kapsamında düşünüldüğünde orkestrasyon seçimlerini etkilediği; bazı normların ise orkestrasyon seçimlerinden etkilenecek geri planda kaldığı ve ya gözlenmediği ve aynı zamanda bu yeni ortamla birlikte yeni normların oluştuğu belirlenmiştir.

Çalışmanın katılımcıları olan öğretmen adayları, Pedagojik Formasyon süreci kapsamındaki öğretmenlik uygulaması deneyimleri öncesinde çeşitli kurumlarda (okul, dersane) öğretmenlik deneyimleri olduğu için bu kurumların sosyokültürel yapısından etkilenmiş ve sonucunda farklı sosyal ve sosyo-matematiksel normları benimsemişlerdir. Öğretmen adaylarının teknolojiden yararlanmadıkları derslerinin de gözlenmesi ile hem benimsedikleri bu normlar belirlenebilmiş hem de teknoloji destekli öğretim süreçlerinde, orkestrasyon seçimleri ile bu normların ilişkisi ortaya konabilmiştir. Orkestrasyon seçimleri ve sınıf içi oluşturulan sosyal ve sosyo-matematiksel normların karşılıklı etkileşimi şekil 5.1’de özetlendiği gibidir. Bunun yanında çalışmadaki tüm öğretmen adaylarının hem benimsediği hem de sınıf ortamında oluşturduğu bir norm olarak, öğretmen tahtada konuyu anlatan kişi iken öğrenciler soru çözümünde aktiftir normu dikkat çekmektedir.



Şekil 5.1. Öğretmen Adaylarının Orkestrasyon Seçimleri ile Sosyal ve Sosyo-matematiksel Normları Arasındaki İlişki

Tüm öğretmen adayları kavramı anlatır ardından ise direk soru çözümüne geçerek soruları tahtada öğrencilere çözdürmeyi tercih etmişlerdir. Yazılımı sadece öğretmen adayının kullandığı ve tahtaya yansıttığı (Ekran-açıkla, Tahta-bağlantı-ekran) süreçler için oluşturulan normlar çok fazla değişiklik göstermemiş, öğretmen konuyu anlatan kişi, öğrenciler ise sadece soru çözümlerine katılması durumunda bir değişiklik olmamıştır. Tablet-akıllı tahtayı beraber kullanan öğretmen adayları Kader ve Gizem için (çalış-ve-yürü) ise öğrenciler grupla tartışarak çalışma fırsatı bulmuş, öğretmen adayları da bu süreçte öğrencilere rehberlik etmiştir. Ancak tüm bu karşılıklı etkileşimin yanında öğretmen adaylarının tüm ders anlatım süreçleri düşünüldüğünde oluşturulan normlar, orkestrasyon seçimlerine üzerinde daha baskın gelmiştir. Öğretim sürecini düz anlatım ve

soru-cevap tekniği yoluyla yürüten adaylar, konunun anlaşılması ve kavranmasına yönelik bu normu teknoloji destekli ortamda da sürdürmüş ve bu normun etkisiyle teknoloji-kullanmama orkestrasyon türüne çoğunlukla yer vermiştir. Yine bir başka örnek durumda, ğretim süreçlerinin büyük bir çoğunluğunda yer verilen soru-cevap tekniği, tahta-ile-ekran-arasında-bağlantı-kur orkestrasyon türünün kullanılmasına çoğunlukla etki etmiştir. Çalışmanın sonuçlarının ortaya koyduğu üzere; teknolojinin tam anlamıyla ğretim sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin benimsedikleri normlar daha fazla etkili olmuştur.

5.2. neriler

Matematik ğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonu sürecindeki orkestrasyon seçimleri, bu süreçte oluşturdukları normlar ve bunlar arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışma, daha önce de belirtildiği gibi teknoloji kullanım sürecinde normların direk incelenmesi bakımından alanyazındaki ilklerden olma özelliğine sahiptir.

Bu alışma kapsamında ğretmen adaylarının öğretime teknoloji entegrasyonu süreci, enstrümental orkestrasyon modeli ışığında ele alınmıştır. Entrmantal orkestrasyon modeli, gözlenen orkestrasyonları ve ğretim uygulamalarını tanımlamak adına yararlı bir bakış açısı sağlamaktadır. Bu yeni öğrenme ortamında yeni bir rol oynadığı gözlenen öğretmenler ve öğrenciler açısından bakıldığında ğretmen artık teknik bir asistan, yönlendirici konumuna geçebilmektedir. Öğretmenler için enstrümental orkestrasyon repertuvarını geliştirmek oldukça önemli görülürken, daha fazla ayrıntılı örneğe ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu durumun sebebi ise artan orkestrasyon çeşitliliğine yönelik örneklerin hem ğretim uygulamalarının daha iyi anlaşılmasına yardım etmesi, hem de öğretmenlerin profesyonel gelişimlerini arttırmasıdır. Bahsedilen bu yararların hayata geçirilebilmesi ve teknolojinin ğretim sürecinde etkin kullanımı için ğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı ve teknoloji destekli matematik öğretimine yönelik açılan dersler (zorunlu ya da seçmeli) kapsamında var olan ve yeni çalışmalarla ortaya çıkacak olan orkestrasyon türleri hakkında ğretmen adaylarına bir farkındalık kazandırılması önerilmektedir.

Öğretmenler matematik ğretimi için bu çalışmada olduğu gibi araştırma süreci içerisinde deneyim kazandıkka normlarla ilgili fikir sahibi olmaktadır. Bu normlar, her bir sınıf

toplumu tarafından oluşturulduğu için bir sınıftan diğerine farklılaşabilmektedir. Çalışma kapsamında yapılan norm analizleri göstermektedir ki; öğretmen sınıf ortamının matematiksel niteliğinin kurulmasında ve öğrenci aktiviteleri açısından normların oluşturulmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Bu bakış açısıyla norm kavramı, öğretmenin rolünün tanımlanması ve aynı zamanda öğretmenin kendi kişisel matematiksel değerlerini ve görüşünü anlaması açısından bir öneme sahiptir.

Sınıf ortamında oluşturulan normlar öğrenciler açısından neyin önemli ve değerli olduğu konusunda bir mesaj niteliği taşımaktadır. Bu çerçevede çağdaş öğretim yaklaşımlarının desteklediği ve değer verdiği becerilerin kazandırılmasına dönük normların oluşturulması gerektiği ve buna ters düşen normların ise terk edilmesi gerektiği yönünde uğraş göstermek üzere sınıf içi normlar kavramı üzerine yoğunlaşılmalıdır. Öğrencilerin, öğretim programında yer verilen temel becerileri kazanabilmeleri için, öğretmenlerin öncelikle programın hedeflediği temel becerilere uygun normları benimsemesi ve sınıf için de buna uygun normları oluşturması gerekmektedir. Açık bir şekilde önemi anlaşılan bu durum içerisinde kritik bir rol oynayan öğretmenler/öğretmen adayları için tüm bu yeterlilikleri kazanabilecekleri bir öğretmen eğitimi ön plana çıkmaktadır.

Öğretim yazılımlarının öngördüğü ve tavsiye ettiği şekilde teknolojinin entegrasyonunun sağlanması açısından öğretmen/öğretmen adaylarının oluşturduğu normların etkili olduğu araştırmanın sonucunda görülmüştür. Sınıfta normların oluşumunu yönlendiren ve rehberlik eden kişi konumunda olan öğretmen, sınıf normlarının öğrenmeyi sağlaması ve kolaylaştırması için öğretimi güçlendirebilecek normları ön görebilmeli ve bu şekilde yetiştirilmelidir. Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının sahip olduğu normlar öğretim sürecinde bu derece etkin bir rol oynarken, onların bu normlara yönelik “farkındalıkları” ve dolayısıyla “farkındalık sahibi olarak yetişmeleri” de önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın bulgularından yola çıkarak norm konusunda bilinçlendirmenin ve farkındalığın sağlanması açısından hem öğretmen yetiştirme sürecindeki hem de görev başındaki öğretmenlerin bu konuda yetiştirilmeleri ve kendilerine geribildirim verilmesi çalışma kapsamında önerilmektedir. Bunun için öğretmen yetiştirme sürecindeki öğretmen adaylarının Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması derslerinde, gerçek sınıf ortamında oluşturdukları bu normlar yapılan gözlemler sonucu belirlenebilir. Normların belirlenmesinin ardından ilgili öğretmen adayına yapılacak olan dönütlerle birlikte hem kendi normlarına yönelik farkındalığı sağlanabilir hem de “istenilen”

normları oluşturması konusunda yönlendirilir. Ayrıca Milli Eēitim Bakanlıēı'na baēlı Talim Terbiye Kurulu Başkanlıēı tarafından onaylanan Matematik ēretim Programları kapsamında istenilen ve beklenen bir sınıf kültürü oluşturmaları için nasıl normlar oluşturabilecekleri konusunda görev başındaki ēretmenler de hizmet içi eēitimlerle desteklenmelidir.

Bu çalışmanın amacı doērultusunda elde edilen bulgular, ēretmen adaylarının oluşturdukları normlara yönelik farkındalık kazandıkları ve bilinçsiz-örtük olarak oluşturdukları sınıf içi normları gözleme imkânı yakaladıklarını ortaya koymaktadır. Fakat bu ēretmen adaylarının kazandıkları farkındalıēın; ileriki ēretim yaşantılarını, mesleki gelişimlerini ve ērenme-ēretim süreçlerini nasıl etkileyeceēi bu çalışma kapsamında araştırma konusu yapılmamıştır. Dolayısıyla, sınıf içi normlar konusunda kazanılan bu farkındalıēın gerek teknolojiden yararlanarak gerekse yararlanmadan yapılan ēretim süreçleri ve ērenimi üzerinde nasıl bir etki oluřturabileceēi ileri araştırmaların konusu olabilir. Bu duruma ek olarak teknoloji ortamındaki orkestrasyon seçimleri ve sınıf içi normlar konusunda hem ēretmen yetiştirme sürecindeki hem de görev başındaki ēretmenlere yönelik yapılan önerilerin uygulamaya geçirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Akkoç, H. (2008). Kavramsal anlama için matematik eğitiminde teknoloji kullanımı. F. Ö. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç, (Ed.), *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri* (4. bs., s. 361-392). Ankara: Pegem Akademi.
- Artigue, M. (2000). Instrumentation issues and the integration of computer technologies into secondary mathematics teaching. http://webdoc.gwdg.de/ebook/e/gdm/2000/artigue_2000.pdf adresinden 20 Kasım 2014 tarihinde dinilmiştir.
- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about, instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245-274.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. (4.Baskı) Ankara: Harf yayıncılık.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 14(4), 544-559.
- Be'guin, P., & Rabardel, P. (2000). Designing for instrument-mediated activity. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 12, 173-191.
- Besamusca, A., & Drijvers, P. (2013). The impact of participation in a community of practice on teachers' professional development concerning the use of ICT in the classroom. In A. M. Lindmeijer & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2 (pp. 81-88). Kiel: Germany.
- Bowers, J., Cobb, P., & McClain, K. (1999). The evolution of mathematical practices: A case study. *Cognition and Instruction*, 17(1), 25-64.
- Brenner, M. E. (2006). Interviewing in educational research. In J. L. Green, G. Camilli, & P. B. Elmore (Eds.), *Handbook of complementary methods in educational research* (pp. 357-370). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brousseau, G. (1984). The crucial role of the didactical contract in the analysis and construction of situations in teaching and learning mathematics. In H.G. Steiner (Ed.), *Theory of mathematics education: ICME 5*, Adelaide, Australia.
- Büyümez, Y. (2011). *Sınıf içi normlar alanında hazırlanan bir mesleki gelişim programının öğretmenlerin matematik dersi uygulamalarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

- Cayton, C. S. A. (2012). Teachers' implementation of pre-constructed dynamic geometry tasks in technology-intensive algebra 1 classrooms. (Doctoral dissertation). <http://search.proquest.com/docview/1346014802>. Adresinden 15 Kasım 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31, 175-190.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research in mathematics education* (6th ed.). New York: Routledge.
- Coomes, J. R. (2006). *Relationships between community, interactions, and ways of knowing in college precalculus classes*. Unpublished doctoral dissertation, Washington State University, Washington.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.
- Creswell, J. W. (2014). *Araştırma deseni* (Demir, S. B., Çev. Edt.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. bs.). Trabzon: Süzer Kitap Kirtasiye.
- Drijvers, P. (2002). Learning mathematics in a computer algebra environment: obstacles are opportunities. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 34(5), 221-228.
- Drijvers, P., & Trouche, L. (2008). From artifacts to instruments: A theoretical framework behind the orchestra metaphor. In G. W. Blume & M. K. Heid (Eds.), *Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Vol. 2. Cases and perspectives* (pp. 363-392). Charlotte, NC: Information Age.
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., & Van Gisbergen, S. (2009a, January). *Instrumental orchestration: Theory and practice. Paper presented at the meeting of the WG9, Cerme6 Conference*, Lyon, France.
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Van Gisbergen, S., & Reed, H. (2009b). Teachers using technology: Orchestrations and profiles. *Proceedings of the 33th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2 (pp. 481-488). Thessaloniki, Greece: PME.
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 213-234.
- Drijvers, P. (2012a). Digital technology in mathematics education: why it works (or doesn't). *Proceedings of the ICME 12*. Seoul, Korea.

- Drijvers, P. (2012b). Teachers transforming resources into orchestrations. In G. Gueudet, B. Pepin, & L. Trouche (Eds.), *From text to 'lived' resources: mathematics curriculum materials and teacher development* (pp. 265-281). New York, Berlin: Springer.
- Drijvers, P., Tacoma, S., Besamusca, A. & Doorman, M. (2013a). Digital resources inviting changes in mid-adopting teachers' practices and orchestrations. *ZDM, The International Journal on Mathematics Education*, 45(7), 987–1001.
- Drijvers, P., Godino, J.D., Font, V., & Trouche, L. (2013b). One episode, two lenses; A reflective analysis of student learning with computer algebra from instrumental and onto-semiotic perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 23-49.
- Ekiz, D. (2004). Eğitim dünyasının nitel araştırma paradigmasıyla incelenmesi: Doğal ya da yapay. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(4), 415-439.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. bs.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Even, R. ve Tirosh, D. (2008). Teacher knowledge and understanding of students' mathematical learning and thinking. In L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (2nd ed. s. 202-222). New York, NY: Routledge.
- Gardiner, J. (2002). *Dynamic geometry, construction and proof: making meaning in the mathematics classroom*. Unpublished doctoral dissertation, Sheffield Hallam University, England.
- Goos, M., Galbraith P., Renshaw, P., & Geiger, V. (2003). Perspectives on technology mediated learning in secondary school mathematics classrooms. *Journal of Mathematical Behavior*, 22(1), 73–89.
- Goos, M. (2003). Learning to teach mathematics with technology: A study of beliefs in context. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, & J. Mousley (Eds.), *Mathematics Education Research: Innovation, Networking, Opportunity, Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 404-411). Sydney: MERGA.
- Goos, M. (2004). Learning mathematics in a classroom community of inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(4), 258-291.
- Gorgorió, N. & Planas, N. (2005). Reconstructing norms. In Chick, H. L., & Vincent, J. L. (Eds.). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3 (pp. 65-72). Melbourne: PME.
- Gravemeijer, K. (2004). *Creating Opportunities for Students to Reinvent Mathematics*. Paper presented at the meeting of the ICME 10. Copenhagen.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Guin, D., & Trouche, L. (1999) The complex process of converting tools into mathematical instruments. The case of calculators. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 3(3): 195-227.
- Ha, T. Y. (2008). *Technology-integrated mathematics education (TIME): A study of interactions between teachers and students in technology-integrated secondary mathematics classrooms*. Unpublished doctoral dissertation, University of Hawaii, Manoa.
- Hancock, B. (2002). *An Introduction to qualitative research*, Web site: http://faculty.cbu.ca/pmacintyre/course_pages/MBA603/MBA603_files/IntroQualitativeResearch.pdf adresinden 10 Ağustos 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Hershkowitz, R., & Schwarz, B. (1999). The emergent perspective in rich learning environments: Some roles of tools and activities in the construction of sociomathematical norms. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 149-166.
- Hoepfl, M. (1997). Choosing qualitative research: A primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education*, 9(1), 47-63.
- Hoyles, C., Noss, R., & Kent, P. (2004). On the integration of digital technologies into mathematics classrooms. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 309-326.
- Hunter, J. (2009). Developing a productive discourse community in the mathematics classroom. In R. Hunter, B. Bicknell & T. Burgess (Eds.), *Proceedings of the 32nd annual general conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Vol. 2*, (pp. 260-268). Wellington: MERGA
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kazemi, E., & Stipek, D. (2001). Promoting conceptual thinking in four upper elementary mathematics classrooms. *The Elementary School Journal*, 102(1), 59–81.
- Kendal, M., & Stacey, K. (2002). Teachers in transition: Moving towards CAS-supported classrooms. *ZDM, The International Journal on Mathematics Education*, 34(5), 196–203.
- Laborde, C. (2001). Integration of technology in the design of geometry tasks with Cabri-geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6, 283–317
- Levenson, E., Tirosh, D., & Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. *Journal of Mathematical Behavior*, 28, 171-187.
- Llinares, S., & Valls, J. (2009). The building of pre-service primary teachers' knowledge of mathematics teaching: interaction and online video case studies. *Instructional Science*, 37(3), 247–271.

- Maracci, M., & Mariotti, M.-A. (2009, January). *The teacher's use of ICT tools in the classroom after a semiotic mediation approach*. Paper presented in WG9, Cerme6 conference, Lyon, France.
- Mariotti, M.A. (2002). Influence of technologies advances in students' math learning. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 757–786). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- McClain, K., & Cobb, P. (2001). An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 236-266.
- Monaghan, J. (2001). Teachers' classroom interactions in Ict-based mathematics lessons In M. van den Heuvel (Ed.), *Proceedings of the 25th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* Vol. I (pp. 383 -390). Utrecht, The Netherlands.
- Nardelli, M. (2007). *Examining sociomathematical norms within the context of decimals and fractions in a sixth grade classroom*. Unpublished master dissertation, University of Central Florida, ABD.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston,VA: NCTM.
- Özmantar, F., Bingölbali, E., Demir, S., Sağlam, Y. ve Keser, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 1-23.
- Partanen, A. M. (2011). *Challenging the school mathematics culture, an investigative small-group approach – Ethnographic teacher research on social and sociomathematical norms*. Unpublished doctoral dissertation, University of Lapland, Finland.
- Patton, Q. M. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (Bütün, M. ve Demir, S. B., Çev. Edt.). Ankara: PegemA. (Orijinal çalışmanın basım yılı 2002).
- Pierce, R., & Ball, L. (2009). Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 299–317.
- Pruncut, A. (2007). *A study of students theoretical thinking in a technology asisted environment*. Unpublished doctoral dissertation, Concordia University, Montreal.
- Ruthven, K. (2012). Constituting digital tools and materials as classroom resources: The example of dynamic geometry. *Mathematics Teacher Education*, 7, pp 83-103
- Sanchez, V. ve Garcia, M. (2014). Sociomathematical and mathematical norms related to definition in pre-service primary teachers' discourse. *Educational Studies in Mathematics*, 85, 305–320.

- Sekiguchi, Y. (2005): "Development of mathematical norms in an eighth-grade japanese classroom", H. L. Chick y J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings Francisco J. Vera y Ricardo G. Martínez- 161 -of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, (pp. 153-160). Melbourne: Australia.
- Şay, R., Kozaklı, T., ve Akkoç, H. (2013, July). *Instrumental orchestration types planned by pre-service mathematics teachers*. Paper presented at the meeting of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Kiel, Almanya.
- Tabach, M. (2007). *Learning Beginning Algebra in a Computer Intensive Environment (CIE)*. Unpublished doctoral dissertation, Institute Of Science Rehovot, Israel.
- Tabach, M. (2011). A mathematics teacher's practice in a technological environment: A case study analysis using two complementary theories. *Technology, Knowledge and Learning*, 16(3), 247-265.
- Tabach, M. (2013). Developing a general framework for instrumental orkestrasyon. *Proceedings of 8th Congress of European Research in Mathematics Education*. Antalya, Türkiye.
- Tabach, M., Hershkowitz, R., & Dreyfus, T. (2013) Learning beginning algebra in a computer-intensive environment. *The International Journal on Mathematics Education (ZDM)*, 45(3), 377–391.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *Orta Öğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12) Sınıflar Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Türk Dil Kurumu. *Türkçe Sözlük* (10. bs.). Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Trouche, L. (2004). Managing the complexity of human/machine interaction in computerized learning environment: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 281-307.
- Trouche, L., & Drijvers, P. (2010). Handheld technology: Flashback into the future. *The International Journal on Mathematics Education (ZDM)*, 42(7), 667-681.
- Trouche, L. & Drijvers, P. (2014). Webbing and orchestration. Two interrelated views on digital tools in mathematics education. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 33, 193-209.
- Vérillon, P., & Rabardel, P. (1995). Cognition and artifact: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology in Education*, 9(3), 1-33.
- Yackel, E., Cobb, P., & Wood, T. (1991). Small-group interactions as a source of learning opportunities in second-grade mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, 390-408.

- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 458-477.
- Yackel, E., Rasmussen, C., & King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 275-287.
- Yackel, E. (2000). Creating a mathematics classroom environment that fosters the development of mathematical argumentation. <http://www.nku.edu/~sheffield/eyackel.html> adresinden 15 Ekim 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Yackel, E. (2001). Explanations, justification and argumentation in mathematics classrooms. *Proceedings of the 25th Conference of the International Groups for the Psychology of Mathematics Education* (9-24). Utrecht.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8.bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods* (1st ed.). Beverly Hills, CA: Sage Publications.

EKLER

Ek 1. Ders Planı Taslağı

Ek 2. Açık Uçlu Anket Formu

Ek 3: Açık Uçlu Anket Analiz

Ek 4. Öğretim Deneyimleri Öncesi Yapılan Görüşme Soruları

Ek 5. Öğretim Deneyimleri Sonrası Yapılan Görüşme Soruları

Ek 6. Ders Gözlem Formu

Ek 1. Ders Planı Taslağı

DERS PLAN TASLAĞI (DPT)

AD-SOYAD:

TARİH:

Sınıf:	Süre:	Öğrenci Sayısı:
Öğrenme Alanı:		Alt Öğrenme Alanı:
Öğrenci Öğrenmesi ile İlgili Ön Bilgiler:		
Kazanımlar:		
Kullanılacak Materyaller/Ne Amaçla Kullanılacakları:		
Kullanılacak Kaynaklar:		
Öğretim Yöntem ve Stratejisi:		

Süre	Öğretmen Aktivitesi	Öğrenci Aktivitesi

Ölçme-Değerlendirme Stratejileri	
Ders sırasında:	Ders sonrasında:

Ek 2. Açık Uçlu Anket Formu

Ad – Soyadı:

Mezun Olduğunuz Üniversite/ Fakülte:

Mezuniyet Yılı:

1. Öğretmenlik yaptınız mı / yapıyor musunuz?
2. Ne kadar süre öğretmenlik yaptınız / yapmaktasınız?
3. Hangi kurumda çalışmaktasınız?
4. Öğretmenlik uygulaması – okul deneyimi dersi kapsamında hangi okulda staj yapmaktasınız?
5. Staj okulunuzda girdiğiniz sınıflarda şuan hangi konu anlatılmakta ve dönem sonuna kadar hangi konuların anlatılması planlanmaktadır?
6. Lisans eğitiminizde teknoloji kullanımına yönelik bir ders aldınız mı? Derslerin içeriğinde ne gördünüz? Hangi matematik yazılımlarını biliyorsunuz?
7. Şuan ki staj uygulamalarınızda veya kendi öğretmenlik yaptığınız kurumda ders anlatımı esnasında herhangi bir teknolojik aracı kullanıyor musunuz? Eğer kullanıyorsanız teknolojiyi sürece nasıl entegre ettiğinizden kısaca bahseder misiniz?
8. Öğretmenlik yaşantınızda hangi durumlarda/konularda bilgisayar ortamındaki matematiksel yazılımlara ihtiyaç duyacağınızı düşünüyorsunuz?

Cep Telefonu:

Mail Adresi:

Staj için hangi günler, hangi saatlerde staj okulunuza gitmektesiniz:

Ek 3. Açık Uçlu Anket Analizi

	Teknolojiye Olan Yatkınlık Seviyelerinin Belirlenmesi		
	Zayıf	Orta	Yüksek
Lisans eğitiminizde teknoloji kullanımına yönelik bir ders aldınız mı?	Hiç ders almamış	Sadece 1 ders	1'den fazla ders
Hangi matematik yazılımlarını biliyorsunuz?	Hiçbir yazılım bilmiyor	Sadece 1 yazılım	1'den fazla yazılım
Şu anki staj uygulamalarınızda veya kendi öğretmenlik yaptığınız kurumda ders anlatımı esnasında herhangi bir teknolojik aracı kullanıyor musunuz?	Hayır	Akıllı tahta vb. araçları ders içeriğini yansıtmak için kullanıyor	Gögebra vb. matematik yazılımlarını kullanıyor
Öğretmenlik yaşıntınızda hangi durumlarda/konularda bilgisayar ortamındaki matematiksel yazılımlara ihtiyaç duyacağınızı düşünüyorsunuz?	Kendi öğretmenliğinde kullanmayı düşünmüyor	Akıllı tahta vb. araçları ders içeriğini görselleştirme, çizim kolaylığı sağlama gibi amaçlara kullanmayı düşünüyor	Kavramsal anlamayı sağlama amacıyla teknolojiyi kullanmayı düşünüyor

Ek 4. Öğretim Deneyimleri Öncesi Yapılan Görüşme Soruları

Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Bir önceki dönem öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gözlemlemiş olduğunuz sınıflarda ders anlatımı nasıldı? (teknoloji kullanılıyor mu? Geleneksel anlatım mı yapılıyor? Öğretim süreci nasıl geçiyor?)

1.1. Ders ortamında sınıf içi etkileşim nasıldı? (öğrencilerin katılımı?) Peki, sence nasıl olmalı?

2. Öğretmenlik uygulamasında gözlemlediğiniz sınıfta öğretmenin öğrencilerinden - sosyal ve matematiksel anlamda- ne beklemektedir? (sınıf düzeni, ders işleyişi, öğrenciler ve öğretmen-öğrenci arasındaki ilişkiler vb.)

2.1. Öğrenciler bu beklentileri nasıl karşılamaktadır?

2.2. Bu beklentilerin karşılanması doğrultusunda öğretmen, öğrencilerini nasıl yönlendirmekteydi?

2.3. Bu beklentilerin karşılanmasına yönelik nasıl bir sınıf atmosferi oluşturulmuştu? (örneğin tartışma ortamı var mıydı? Yoksa geleneksel yapıda öğretmenin anlatıp öğrencinin not aldığı bir düzen mi hâkimdi?

3. Öğretmenin sosyal ve matematiksel beklentilerini göz önüne aldığımızda, matematik öğretim sürecinde teknoloji kullanımının yeri hakkında ne düşünüyorsunuz?

4. Şu ana kadar yazılımları az çok tanıdınız. (Geogebra, Cabri), matematik öğretiminde teknolojinin-yazılımların sürece ne şekilde entegre edilmesinin yarar sağlayacağını düşünüyorsunuz?

5. Teknoloji ile ders anlatımı boyunca öğrencilerin ve ya kendinin zorluk yaşayacağını düşündüğün herhangi bir matematiksel strateji veya zorluk var mı?

Ek 5. Öğretim Deneyimleri Sonrası Yapılan Görüşme Soruları

Planlama Süreci:

1. Hangi matematiksel hedeflere ulaşmayı amaçladın?
2. Hedeflerine ulaşmak için ders anlatımlarını nasıl planladın, planlarken neleri göz önünde bulundurdun?
 - Planlama aşamasında okulda gözlediğin hocaların ders anlatımının nasıl bir etkisi oldu?
 - Teknolojiyi entegre ettiğin dersler için planlaman nasıl oldu?
 - Planlarına tam olarak uyabildin mi? Planlarından sapman gereken bir durum ya da planın yetersiz kalması gibi bir durumla karşılaştın mı?

Öğretim Deneyimi:

1. Dersin nasıl geçti?
 - Hedeflediğin amaçlara ulaşabildin mi?
 - Hedeflerine ulaşmak için hangi yöntem ve tekniklerden yararlandın?
 - Amaçlara ulaşmada teknoloji kullanmanın nasıl bir etkisini gördün?
2. Nasıl bir öğretim ortamı oluşturmaya çalıştın?
3. Teknoloji kullanarak anlattığın dersi değerlendirir misin? Geogebra yazılımını kullandığın dersi değerlendirebilir misin?
4. Teknoloji kullanarak anlattığın dersten sonra matematik öğretiminde teknoloji kullanımının rolü hakkındaki düşüncelerin değişti mi? Açıklar mısın?
5. Daha önceden sormuş olduğum öngördüğün zorlukları yaşadın mı?
 - Hiç öngörmediğin sorunlar yaşadın mı? Bunlarla nasıl başa çıktın?

Teknoloji Entegrasyonu

1. Teknolojiyi bu şekilde ders anlatım sürecine entegre etmeye nasıl karar verdin?
 - Niçin Geogebra yazılımını bu şekilde kullanmayı tercih ettin? (teknolojik altyapı, teknoloji bilgisi, ... vb.)
 - Teknoloji (Geogebra) kullanımının öğretime nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsun?

Öğrenci Boyutu

1. Teknoloji kullanarak anlattığın ders anlatımına dair öğrencilerin nasıl bir yaklaşım içinde olduğunu gözledin? (özellikle tablet kullandıranlar için)

- Bu süreçte öğrencilerin bireysel olarak teknoloji kullanıp kullanmamaları arasında herhangi bir ayrım olduğunu düşünüyor musun? Düşünceni açıkla mısın?

2. Öğrencilerin matematiği öğrenmesinde ve anlamasında teknoloji kullanımının nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsun?

Teknolojiyle ve Teknoloji Olmadan Ders Anlatımları Arasındaki Farklar

1. Teknoloji (geogebra yazılımı) kullanarak anlattığın ders ile teknoloji kullanmadan anlattığın dersi karşılaştırabilir misin?

- Kendini hangi ortamda daha rahat hissettin? Neden?
- Teknolojiyi sürece entegre etmenin sana ne gibi yararları oldu?
- Teknolojiyi sürece entegre etmekte hangi noktalarda zorlandın?

2. Teknoloji kullanılarak anlatılan bir ders ile klasik bir matematik dersi arasında ne gibi farklılıklar vardır? Senin ders anlatımında nasıl bir değişim olduğunu düşünüyorsun?

- Senin de yaşadığın bu değişim sürecinin desteklenmesi için nasıl bir destek, katkı beklersin?

Ders Anlatım Videolarının İzlenmesi

1. Dersinin videosunu izlediğin zaman daha önce fark etmediğin neleri fark ediyorsun?

Ek 6. Ders Gözlem Formu

1. Genel Sınıf Atmosferi	1.1. Öğretmen ve öğrencilerin sınıf içindeki rolleri nelerdir?
	1.2. Öğretim sürecinde öğretmen adayı nasıl bir öğretim ortamı oluşturmaktadır?
	1.3. Sınıf içi iletişim nasıldır?
	1.4. Ne tür araç ve gereçlerden (enstrümanlardan) yararlanılmıştır?
	1.5. Öğretmen adayı nasıl bir öğretim süreci geçirmiştir?
2. Matematik Öğretimi	2.1. Hangi konu ve kazanım anlatılmıştır?
	2.2. Ders sürecinde hangi yöntem ve teknikler kullanılmıştır?
	2.3. Ne tür matematiksel etkinliklere yer verilmiştir?
3. Teknoloji Kullanımı	3.1. Teknoloji öğretim sürecine ne şekilde entegre edilmiştir?
	3.2. Teknolojiyi hangi zamanda ders sürecine katmıştır?
	3.3. Teknolojinin entegre edildiği ortamda merkezde kimi yer almaktadır?
	3.4. Öğretim süreci boyunca öğrencilerin matematiksel ve teknolojik gelişimlerini yönetmek için ne tür stratejiler kullanılmıştır?
4. Ortaya çıkan sosyal ve sosyo-matematiksel normlar	4.1. Ne tür sosyal ve sosyo-matematiksel normlar gözlenmiştir?
	4.2. Öğretmen adayı öğrencilerin düşüncelerini açıklamasını nasıl desteklemektedir?

	4.3. Öğretmen adayı “neyi” kabul edilebilir bir açıklama olarak görmektedir?
	4.4. Matematiksel doğrulama, muhakeme etme, ispatlama gibi süreçlere ne derece ve ne şekilde yer verilmiştir?
	4.5. Öğrencilerin farklı cevap ve açıklamalarına yönelik öğretmen adayı nasıl bir yol izlemiştir?
	4.6. Öğrenciler tarafından yapılan hatalar, öğretmen tarafından nasıl ele alınmıştır?