T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ CEBİR ÖĞRENME ALANINA İLİŞKİN ALAN VE PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Feriha Hande ÇIKRIKÇI

İzmir
2015

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ CEBİR ÖĞRENME ALANINA İLİŞKİN ALAN VE PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Feriha Hande ÇIKRIKÇI

Danışman
Doç. Dr. Serkan NARLI

İzmir
2015

YEMİN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum "*Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Alan Ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*" adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara ait atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

05/07/2015

Feriha Hande ÇIKRIKÇI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Doç. Dr. Serkan Narlı

Üye : Doç. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE

Üye : Yrd. Doç Dr. Fatma ASLAN TUTAK

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

23/07/2015

Prof. Dr. Ali Günay BALIM
Enstitü Müdürü

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10082557
Yazar Adı / Soyadı	FERİHA HANDE ÇIKRIKÇI
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 51400224244
Telefon	5303010235
E-Posta	handee48@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ CEBİR ÖĞRENME ALANINA İLİŞKİN ALAN VE PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ
Tezin Tercümesi	AN INVESTIGATION OF ELEMENTARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES'SUBJECT MATTER KNOWLEDGE AND PEDAGOGİCAL CONTENT KNOWLEDGE REGARDİNG THE ALGEBRA
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı
Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2015
Sayfa	170
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. SERKAN NARLI 18353521738
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	Öğretim İçin Matematiksel Bilgi=Mathematical Knowledge for Teaching, Pedagojik Alan Bilgisi=Pedagogical Content Knowledge, Alan Bilgisi=Subject Matter Knowledge,Cebir Öğrenme Alanı=Algebra Learning Area,Ortaokul Matematik Öğretmen Adayı=Middle School Math Teacher Candidates
Kısıtlama	Yok

Yukarıda bilgileri kayıtlı olan tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine ve internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.

27.07.2015

İmza:.....

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim sürecinde ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her konuda bana yol gösteren, desteği ve ilgisiyle kendimi geliştirmemi sağlayan, manevi desteğini her an yanımda hissettiğim çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serkan NARLI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yapılandırılması sürecinde değerli düşünce ve önerileriyle desteğini eksik etmeyen Sayın Doç. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE' ye ve tez uygulamalarımı gerçekleştirmemde derslerine eşlik etmeme izin veren, yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde yararlandığım kuramsal çerçeveye ilişkin değerli görüş ve önerilerini esirgemeyen, ülkeler arası saat farkını dikkate almaksızın sorularımı hiçbir zaman yanıtsız bırakmayan Michigan Üniversitesi Araştırma Görevlisi Dr. Merrie BLUNK' a teşekkür ederim.

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda görev alan tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında benden ilgi ve şefkatlerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan sevgili annem ve babam Hüsniye ve Hüdaver ÇIKRIKÇI' ya ve zorlu anlarımda hep destekçim olan, varlığı ile bana güven veren canım kardeşim Hakan ÇIKRIKÇI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Verdiğim her kararda yanımda olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen eşim Hasan İDİL' e teşekkür ederim.

Son olarak bugüne gelmemde payları bulunan tüm öğretmenlerime teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ ..... **i**
TUTANAK ..... **ii**
TEZ VERİ FORMU ..... **iii**
TEŞEKKÜR ..... **iv**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
TABLO LİSTESİ ..... **viii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **x**
ÖZET ..... **xi**
ABSTRACT ..... **xii**

BÖLÜM I
GİRİŞ **1**
Problem Durumu 1
Cebir'e Dair 6
Okul Matematiğinde Cebir 10
Çalışmanın Kuramsal Çerçevesi 14
Amaç ve Önem 16
Problem Cümlesi 17
Alt Problemler 17
Sayıltılar 18
Sınırlılıklar 18
Tanımlar 18
Kısaltmalar 20

BÖLÜM II
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR **21**
Öğretmen Bilgisinin Teorik Yapısı 21
Öğretim İçin Matematiksel Bilgi 25
Yayın ve Araştırmalar 29

BÖLÜM III

YÖNTEM 39

Araştırma Modeli 39

Çalışma Grubu 40

Öğretmen Adayı Mete 42

Öğretmen Adayı İpek 44

Öğretmen Adayı Nisa 46

Süreç 49

Veri Toplama Araçları ve Geliştirilmesi 51

Bileşenlere İlişkin Görüşme Formunun Geliştirilmesi 51

Derslere Yönelik Genel Görüşme Formunun Geliştirilmesi 51

Ders Gözlem Formunun Geliştirilmesi 52

Veri Toplama Araçlarının Geçerlilikleri ve Güvenirlikleri 52

ÖMB Modelinin Göstergelerine İlişkin Dil Geçerliliği Çalışması 53

Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği 53

Veri Çözümleme Teknikleri 54

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM 59

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgu 59

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular 77

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu 100

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular 110

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 120

Sonuç, Tartışma ve Öneriler 120

KAYNAKÇA 132

EK 1 Öğretmen Adaylarını Tanıma Formu 148
EK 2 Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu 150
EK 3 Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu 152
EK 4 Ders Gözlem Formu 153
EK 5 Araştırma İzni 1 154
EK 6 Araştırma İzni 2 155

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 Matematiğin Doğası Hakkındaki Görüşler 3
Tablo 2 2009 ve 2013 Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının 8. sınıf Cebir Alt Öğrenme Alanlarına Göre Karşılaştırılması 12
Tablo 3 Cebir Alt Öğrenme Alanına İlişkin İncelenen Kazanımlar 13
Tablo 4 Shulman ve Ball Modellerinin Karşılaştırılması 27
Tablo 5 Öğretmen Adaylarına İlişkin Bilgiler 41
Tablo 6 İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğretim Programı 48
Tablo 7 Araştırmanın Sırasıyla Veri Toplama Aşamaları 54
Tablo 8 Öğretmen Adaylarıyla Gerçekleştirilen Görüşmelerden Elde Edilen Bilgiler 55
Tablo 9 Video Dokümanlarının Düzenlenmesine İlişkin Format 56
Tablo 10 Kuramsal Çerçeveyi Oluşturan Bileşenlere İlişkin Göstergeler 57
Tablo 11 Genel Alan Bilgisi Bileşenine İlişkin Göstergeler 60
Tablo 12 Öğretmen Adaylarının Yazdıkları Özdeşlik ve Denklem İfadeleri ... 61
Tablo 13 Mete'nin birinci dersinden bir bölüm..... 63
Tablo 14 Mete'nin ikinci dersinden bir bölüm 64
Tablo 15 İpek'in dördüncü dersinden bir bölüm 65
Tablo 16 Mete'nin birinci dersinden bir bölüm 68
Tablo 17 Mete'nin ikinci dersinden bir bölüm 69
Tablo 18 İpek'in birinci dersinden bir bölüm..... 71
Tablo 19 Nisa'nın birinci dersinden bir bölüm..... 73
Tablo 20 Nisa'nın birinci dersinden bir bölüm 75
Tablo 21 Özel Alan Bilgisi Bileşenine İlişkin Göstergeler 77
Tablo 22 Mete'nin ikinci dersinden bir bölüm 78
Tablo 23 Mete'nin dördüncü dersinden bir bölüm 80
Tablo 24 Nisa'nın birinci dersinden bir bölüm 81
Tablo 25 Nisa'nın ikinci dersinden bir bölüm..... 82
Tablo 26 İpek'in ikinci dersinden bir bölüm 84
Tablo 27 İpek'in ikinci dersinden bir bölüm 85
Tablo 28 İpek'in ikinci dersinden bir bölüm 86

Tablo 29 İpek'in ikinci dersinden bir bölüm 87
Tablo 30 Mete'nin ikinci dersinden bir bölüm 88
Tablo 31 Nisa'nın üçüncü dersinden bir bölüm 89
Tablo 32 Nisa'nın üçüncü dersinden bir bölüm 90
Tablo 33 İpek'in üçüncü dersinden bir bölüm 91
Tablo 34 İpek'in üçüncü dersinden bir bölüm 92
Tablo 35 Mete'nin dördüncü dersinden bir bölüm 93
Tablo 36 İpek'in birinci dersinden bir bölüm 94
Tablo 37 Nisa'nin ikinci dersinden bir bölüm 96
Tablo 38 Alan ve Öğrenci Bilgisi Bileşenine İlişkin Göstergeler 100
Tablo 39 Mete'nin üçüncü dersinden bir bölüm 104
Tablo 40 Mete'nin dördüncü dersinden bir bölüm 105
Tablo 41 Mete'nin üçüncü dersinden bir bölüm 107
Tablo 42 İpek'in üçüncü dersinden bir bölüm 108
Tablo 43 Alan ve Öğretim Bilgisi Bileşenine İlişkin Göstergeler 111
Tablo 44 ÖMB Modeline Göre Öğretmen Adaylarının AB ve PAB'leri 119

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 ÖİMB Modeli Bileşenleri 15

Şekil 2 Shulman'ın Öğretmen Alan Bilgisi Sınıflandırması 23

ÖZET

Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Alan Ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi

Feriha Hande ÇIKRIKÇI

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerini, Ball, Thames ve Phelps (2008) tarafından geliştirilen, "Öğretim İçin Matematiksel Bilgi" kuramsal çerçevesinden yararlanarak incelemektir.

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan özel durum çalışması deseninden yararlanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları 2014-2015 öğretim yılı Öğretmenlik Uygulaması dersini almakta olan ve çalışmaya gönüllü olarak katılan üç son sınıf ortaokul matematik öğretmen adayından oluşmaktadır.

Çalışmada yer alacak öğretmen adaylarının belirlenmesinin ardından her bir öğretmen adayı ile ÖMB modelinin bileşenlerine ilişkin görüşmeler yapılmıştır. Sonrasında her bir öğretmen adayının dörder saatlik öğretim süreçleri gözlenmiş ve video kamera ile kaydedilmiştir. 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin öğretim süreçlerinin tamamlanmasının ardından her bir öğretmen adayı ile genel bir görüşme daha yapılmıştır.

Öğretmen adaylarının video kayıtlarından ve ses kayıtlarından elde edilen veriler birebir yazıya aktarılarak her bir öğretmen adayının derslerine ilişkin yazılı formlar oluşturulmuştur. Elde edilen bilgiler ÖMB modelinin bileşenlerine ait göstergeler bağlamında incelenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin matematik öğretme bilgilerinde eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerinin eksikliklerinin özellikle özelleştirilmiş alan bilgisi ile alanın ve öğrencinin bilgisi basamaklarında yoğunlaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Öğretim İçin Matematiksel Bilgi, Pedagojik Alan Bilgisi, Alan Bilgisi, Cebir Öğrenme Alanı, Ortaokul Matematik Öğretmen Adayı.

ABSTRACT

Investigation of Elementary School Mathematics Teacher Candidates' Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge Regarding the Algebra

Feriha Hande ÇIKRIKÇI

The purpose of this study is to examine the elementary school mathematics teacher candidates' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the algebra learning area by using MKT which developed by Ball, Thames and Phelps (2008).

The study conducted by utilizing case study design that is one of the qualitative methods. The participants of the study consisted of three volunteer mathematics student teachers who were attending school experience course.

Following the selection of teacher candidates were interviewed each regarding to components of MKT model. Four mathematics lessons about algebra learning area taught by each of the participants were observed and videotaped. After the participants' four hours teaching process were completed general interview was made.

The data obtained from videotapes and audio-tapes were verbatim transcribed and therefore the writing forms of each participants' lessons transcripts were constructed. The particular episodes of the participants' lessons were examined in the context of MKT's indicators.

The study results indicated that the mathematical knowledge of the teachers were not adequate for providing effective instruction. It was determined that the shortcomings displayed by the teachers were mainly related to their lack of specialized content knowledge and to their lack of knowledge on content and student.
Key Words: Mathematical Knowledge for Teaching, Pedagogical Content Knowledge, Subject Matter Knowledge, Algebra Learning Area, Middle School Math Teacher Candidate.

BÖLÜM I

GİRİŞ

Problem Durumu

"Bir şeyi anladığımızı gösteren en nihai test onu öğretebilecek hale dönüştürme becerimizdedir" (Aristo).

İçinde bulunduğumuz bilgi ve ileri teknoloji çağında bir toplumun insanlarının sahip olduğu eğitimin niteliği, o ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen ölçüsü olmuştur (Aydın, 2003). Günümüzde hızla gelişen ve değişen koşullarla beraber, bilgi çağına uygun bireyler yetiştirmek kaçınılmaz hale gelmiştir. Eğitim, bilgi toplumundaki bireyleri yetiştirmek zorundadır (Ersoy, 1997). Günümüz dünyası, eğitimcilerin değişen koşulları göz önüne alarak bireyler yetiştirmelerini beklemektedir.

Günümüzde yetiştirilen bireylerin bilgiye ulaşma, bilgiyi düzenleme, bilgiyi değerlendirme, bilgiyi sunma ve iletişim kurma becerileri ile donanımlı hale getirilmesi gereklidir (Aydın, 2003). Genç kuşakların bu değişimlere ayak uydurabilecek ve değişime katkıda bulunabilecek şekilde yetiştirilmesi önemli hale gelmiştir (OICD, 1988).

Bireylerde aranan farklı özelliklerle birlikte öğretim programlarında revizyona gidilmiştir. Bu doğrultuda 2005 yılında yenilenen öğretim programları çağın gereklilikleri doğrultusunda 2013 yılında tekrar düzenlenmiştir. Ortaokul Matematik Öğretim Programında (2013) şu bilgilere yer verilmektedir:

‘*Ortaokul matematik dersi öğretim programı, öğrencilerin yaşamlarında ve sonraki eğitim aşamalarında gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazandırılmasını amaçlamaktadır. Öğretim programı kavramsal öğrenmeyi, işlemlerde akıcı olmayı, matematik bilgileriyle iletişim kurmayı teşvik ederken, öğrencilerin matematiğe değer vermelerine ve problem çözme becerilerinin gelişimine vurgu yapmaktadır. Ayrıca öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem vermektedir. Diğer yandan matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu fark etmeyi de içerir’*

Ülkemizde uygulamaya konulan yeni matematik öğretim programları matematiğin doğası üzerine değişen görüşleri de yansıtmaktadır. Bu görüşler, batıda yeni matematik eğitim reformları ortaya atılırken, bu reformların eski sistem ile arasındaki farkları ortaya koymak için Davis (1992) tarafından kaleme alınmıştır (Akt. Boz, 2008).

Tablo 1

Matematiğin Doğası Hakkındaki Görüşler

ÖNCEKİ GÖRÜŞ	YENİ- YENİ OLUŞAN GÖRÜŞ
Matematik kağıt üzerindeki sembollerden ibarettir.	'Matematik' bir düşünme yoludur. Problem durumlarının ve ilgili bilgilerin akılda simgelenmesidir. Yazılı semboller kullanılabilir (hatta manipulatif materyallerle gerçek simgeler kullanılabilir), fakat işin esası öğrencinin aklında neler gerçekleştiğidir.
Matematik bilgisi kelime ve cümlelerden oluşturulur (ve bunlar özellikle neyi nereye yazacağımızı söyleyen kurallarla ilgili cümlelerdir.)	Bu önemli akıl simgeleri daha öncelerden öğrenilmiş parçalardan oluşturulur. Bu genellikle somut deneyimlerdir, fakat her zaman böyle olması gerekmez… Akıl simgeleri çoğu zaman yazılı semboller değildir, fakat bu sembollerle neler temsil edildiğidir. 2.15'lik uzun bir adamın akıldaki temsili asıl olarak '7' rakamı değildir, 4 harften oluşan 'adam' kelimesi değildir, fakat çok uzun bir insanoğludur (belki de bir basketbol oyuncusudur). Akıl simgelerinin oluşturulmasına kelimeler yardımcı olabilir, ama bu demek değildir ki bu simgelerin kendileri kelimelerden oluşsun. (Eğer, 'köpek' dersem, sizin aklınıza bir şey gelebilir, fakat çoğu zaman bu beş harfli 'köpek' kelimesi olmaz…)
Matematik öğretmek öğrencilere doğru yere doğru şeyleri yazmayı öğretmektir.	'Matematiği öğretmek' öğrencilerin temel yapı taşlarından oluşan dağarcıklarını kendilerinin geliştirmesine kılavuzluk yapmak ve öğrencilerin akıl simgelerini oluşturup kullanma kabiliyetlerini geliştirmeye yardımcı olmaktır.
Matematiği öğrenmenin amacı birkaç kuralı ezberlemektir (örneğin 3 kere 4 = 12), sembollerin kâğıt üzerinde manipülasyonları için birkaç standart algoritma ve birkaç tanımı öğrenmek yeterlidir. İleri matematiğin püf noktası da birkaç ispatı ezberlemekten geçer. Her halükarda, amaç kabul edilmiş emirlere uymaktır – öğrenciler standart algoritmaları doğru şekilde, doğru yerlere yazmalıdır.	Matematik çalışmanın amacı, yukarıda anlatıldığı gibi düşünme yollarını öğrenmedir.
Öğrenciler, algoritmaları kendileri icat edemezler.	Öğrenciler çoğu zaman kendi algoritmalarını kendileri icat ederler, fakat bunu genellikle yetişkinlere bildirmezler, çünkü büyük ihtimal bu algoritmaları kabul görmez.

'Değerlendirme' öğrencilerin kabul görmüş emirlere ne kadar uyduğunu ölçmektir. Bu da onlara belli bazı standart hesaplamaları yapmalarını sorarak bulunabilir. Öğrencinin gerçekte hangi yolu kullandığı önemli değildir, önemli olan doğru sonuca ulaşıp ulaşmadığıdır.	'Değerlendirme' veya 'Kanaat Oluşturma' bir öğrencinin ilginç problemler hakkında neler düşündüğünü bulmaktır. Çoğu kez, öğrencilere alışılmamış problemleri çözdürmek ve onların bunu çözmede nasıl bir yol izlediğini gözlemlemek daha öğreticidir. Sıklıkla, problem üzerinde çalışırlarken, öğrencilerden sesli düşünmeleri istenir, böylece problem hakkında neler düşündüklerini ve nedenlerini (ellerinden geldiğince) anlamamıza yardımcı olurlar.

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) (2000) yayınladığı okul matematiği standartlarında öğrencilerin, onları kuşatan dünyadaki problemleri çözmede matematiği kullanmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu standartlara göre matematiksel bilgi dünyayı anlamlandırmak için önemlidir. Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler ve ilişkilerden oluşturulan bir sistemdir. Bir düşünce biçimi ve evrensel bir dil olan matematik günümüzün gelişen dünyasında birey, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir alandır. Günlük yaşamda, iş ve meslekte gerekli olan çözümleyebilme, usavurabilme, iletişim kurabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları geliştiren bir alan olarak matematiğin öğrenilmesi kaçınılmazdır.

Matematiğin bu denli önemli oluşu onun öğretimi üzerine yapılan çalışmalara ivme kazandırmış ve matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine ilişkin yapılan çalışmalarda büyük bir artış olduğu görülmüştür. Shulman ve arkadaşlarının 1986 ve 1987 yıllarında öğretmen bilgisinin tanımlanması üzerine yapmış oldukları çalışmalar eğitim camiasında geniş çaplı bir ilgi uyandırmıştır. Bu durumu Ball, Thames ve Phelps çalışmalarında (2008:392) şu şekilde aktarmaktadırlar:

> *'... Bu ilgi 1990'dan itibaren her yıl 50'den az olmamak üzere yapılan atıfla sürdürüldü. Belki de en dikkat çekici olanı bu çalışmanın ulaştığı alanlardı, hukuktan hemşireliğe, iş dünyasına kadar çeşitlilik gösteren ve okul öncesinden doktora çalışmalarına kadar öğretme bilgisine ilişkin 125 dergide yer alan atıflar. Bir fikir nadiren bu kadar tutulur…'*

Shulman' ın fikirlerinin birçok eğitimci tarafından bu kadar yoğun ilgi görmesi öğretime özel alan bilgisinin var olması fikriydi; yani bir çeşit alana özgü profesyonel bilgi. Ayrıca bu yoğun ilginin bir diğer nedeni, alan bilgisi ile öğretim pratiği arasında köprü kurmasından kaynaklanmaktadır (Ball, Thames & Phelps, 2008). Bununla birlikte, Ball ve arkadaşlarına göre, sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda; bilgi ile pratik arasında bu köprü yetersiz olarak anlaşılmış ve Shulman'ın arzuladığı uyumlu teorik çerçeve yeterince gelişmemiş olarak kalmıştır. Bu durum pedagojik alan bilgisinin niteliği ve karakteristik özelliklerinden bahsetmenin zorluğundan kaynaklanmaktadır. Yapılan çalışmaların çoğu pedagojik alan bilgisi terimini,-belirli bir alanı göz önüne almaksızın- öğretmen bilgisi ve eğitimi hakkında genel düşünceler üretmek amaçlı kullanmışlardır. Eisehart vd. (1993) öğretmenin alan bilgisinin öğretmene has bir şekilde yapılandırılması gerektiğini ve bununda öğretmen adaylarının üniversite düzeyinde aldıkları derslerle, alan çalışmaları arasında bağlar kurarak sağlanabileceğini ifade etmişlerdir. Bu durum öğretmenlik bilgisi üzerinde çalışan araştırmacıları; mühendislik, doktorluk gibi mesleklere benzer şekilde öğretmenlik mesleğinin de kendine özgü bilgi alanlarının olduğu ve bu bilgi alanlarının her disiplin için farklı özelikler taşıması gerektiği sonucuna götürmüştür (Ball, Hill & Bass, 2005; Ball, Lubienski & Newborn, 2001; Shulman, 1986).

Ball ve ekibi matematik öğretiminde ihtiyaç duyulan özel bilgiyi araştırmak amacıyla Öğretim için Matematiksel Bilgi (ÖMB) kuramsal çerçevesini oluşturmuşlardır. Söz konusu kuramsal çerçevenin yeni yeni gelişmekte olması sebebiyle özellikle yurtiçinde yapılan çalışmaların sayıca yetersiz olduğu görülmüştür. Dolayısıyla tez çalışmasında, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerinin ÖMB kuramsal çerçevesi yardımıyla derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Böylece öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanına ilişkin sahip oldukları alan bilgilerinin yanı sıra öğretime yönelik bilgilerinin de ortaya konulması amaçlanmıştır.

Cebir'e Dair

Mukayese, sayma ve sayılarla işlem yapma eylemlerini içeren aritmetiğin soyutlanmasıyla matematiğin önemli bir alanı olan cebir doğmuştur (Karaçay, 1985). Cebir; esas itibariyle, aritmetikte elde edilen sonuçları genelleştirmeye ve aritmetik kuralları ile çözümlenemeyen problemleri kolayca çözmeye imkân veren matematiğin geniş bir dalıdır (Göker, 1986).

Türk Dil Kurumu Genel Türkçe Sözlüğü'nde "Artı ve eksi gerçek sayılarla, bunların yerini tutan harfler yardımıyla nicelikler arasında genel bağlantılar kuran matematik kolu" şeklinde tanımlanan cebir kelimesi, ilk olarak Muhammad İbn Musa al- Khwarizmi (Harezmi) nin 825 tarihinde yazdığı "Al- kitab al muhtasar fi hisab al- jabr w'al-muqabala" (the Condensed Book on the calculation of al-Jabr and al-Muqabala) adlı eserinde geçmektedir. Eser, doğu ve batının ilk cebir kitabı olma özelliğini taşımaktadır. Cebir, bu eser sonucu değişik ülkelerin kelime türetme kurallarına göre değişik yazım şekillerine girerek Doğu ve Batı ülkelerinde yaygınlaşmıştır (Göker, 1986). "Al-jabr" kavramı Latince'ye "Algebra" olarak geçmiştir (Baki, 2006). Türkçe'de cebir olarak kullanılmaktadır.

Rosen'in (1831:3) belirttiğine göre "Harezmi (780-850) kitabında şu şekilde bir tanım yapmıştır: "cebir, aritmetikteki en kolay ve en yararlı şeye sınırlandırılabilen al-jabr ve al-muqabala'nın kurallarıyla hesaplama yapılabilen kısa bir çalışmadır" (Akt. Akgün, 2007). Harezmi al-jabr ile bir denklemde negatif terimlerin ortadan kaldırılması işlemini ifade etmektedir. $3x+2=4-2x$ eşitliğinin $5x+2=4$ olarak yazılması al-jabr ifadesine karşılık gelir. Diğer taraftan al-muqabala terimi ise denklemin her iki tarafında aynı kuvvetten pozitif terimlerin indirgeneceğini ifade etmektedir. Bahsedilen denklemin $5x=2$ ye dönüşmesi almuqabala'ya örnektir. (Katz, 1997)

Harezmi'nin "Al- kitab al muhtasar fi hisab al- jabr w'al-muqabala" (the Condensed Book on the calculation of al-Jabr and al-Muqabala) adlı eseriyle matematiğin önemli bir alanı olan cebir adına yaptığı katkılar Lütfi Göker'in Cebirin

Tarihi Gelişimi ve İslam Alimlerinin Yeri (1986) adlı çalışmasında şu şekilde özetlenmektedir:

- Cebir kelimesinin matematiğe dahil olmasını sağlamış, matematikte geniş bir dal olan cebirin, metodik ve sistematik hale gelmesini sağlamıştır.
- İkinci derece denklemlerin, pozitif köklerini veren orijinal bir çözüm metodunu ilk olarak ortaya koymuştur.
- İkinci derece denklemler için bugün "kare ve dikdörtgen metodu" denilen "grafik metodla" yani geometrik çözüm yöntemlerinin gerçekleştirilmesini cebire ilk olarak kazandırmıştır. Sonuç olarak analitik geometrinin önderliğini yapmıştır.
- Cebir sembolizmi ile birinci ve ikinci derece denklemlerin çözümünü sistematik bir şekilde ortaya koymuştur. Kendinden sonra gelen matematikçilere bu konuda önemli bir iş bırakmayacak kadar sistematik çözümler ve temel esaslar ortaya koymuştur.
- Ortaçağın ve rönesansın Doğu ve Batı matematikçilerine rehberlik edip bu konuda kendisinden sonra gelen matematikçilere hız ve kuvvet vererek cebirin daha da gelişmesini sağlamıştır.
- Batı ilim dünyası matematikçileri bu eseri temel kabul edip yeni eserler ortaya koyarak bugünkü ileri cebirin ortaya çıkmasını sağlamışlardır.

Harezmî'nin alanda temel oluşturan çalışmalarını takiben tarih boyunca birçok araştırmacı cebirin ne olduğunu tanımlamaya çalışmışlardır. Bunda cebirin oldukça eski ve zengin bir tarihe sahip olmasının yanı sıra matematik için son derece önemli kabul edilmesinin de etkisi olduğu söylenebilir.

Ömer Hayyam (1048-1131) cebiri "matematik olarak bilinen felsefenin o bölümünde gereken bilginin branşlarından biri nümeriksel ve geometriksel bilinmeyenlerin belirlenmesini hedefleyen al-jabr ve al-muqabala bilimidir" şeklinde tanımlamıştır (Kasır, 1931'den akt. Baysal, 2010). Burada hedeflenen denklemleri çözebilmektir.

Günümüzde ise yapılan tanımlardan bazıları şunlardır:

Cebir, reel sayıların sembolik dilidir (Sharma, 1987). Sutherland ve Rojano (1993)'e göre ise cebir; matematikteki veya başka disiplinlerdeki fikirleri açıklamak için kullanılan bir matematik dilidir (Akt. Akkan, Baki ve Çakıroğlu, 2011). Kieran (1992)'a göre ise cebir, genel sayı ilişkilerini ve özelliklerini gösteren, polinom ve denklem çözümleri gibi konuları sembolize eden matematiğin bir branşıdır. Ayrıca sadece harf sembolleriyle nicelikleri ve sayıları temsil etmeyip bununla beraber sembollerle hesaplama yapabilmeyi sağlayan bir araçtır. MacGregory ve Stacey (1997), cebirin sayılar arasındaki genel ilişkileri açıklamak için tasarlanan matematiksel dilin bir parçası olduğunu ifade etmişlerdir (Akt. Toprak, 2011). Witzel vd. (2003) ise cebirin soyut düşünceye giriş kapısı olarak düşünülebileceğini söylemişlerdir.

Cebir için alan yazında yer alan tanımlar incelendiğinde genel olarak, sayı ve sembolleri kullanarak eldeki incelenen ilişki veya ilişkileri genelleştirilmiş denklemlere dönüştüren bir matematik dalı olduğu görülmektedir. Aritmetik işlemlerde sayılar yerine semboller kullanarak değişik ve basit çözüm yollarının ortaya konulması cebirin işlevini yalın bir şekilde açıklamaktadır (Akkaya ve Durmuş, 2006).

Tanımlar incelendiğinde cebirin, sistematik düşünme yoluyla genellemeler yapabilmeyi sağlama, problem çözme aracı kullanılma, nicelikler arasındaki ilişkileri incelemeye katkı sunma ve soyutlama yapabilme olanağı tanıma gibi özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Sahip olduğu bu özellikler neticesinde cebir, matematik alanında çok önemli bir yer edinmiştir. Matematiğin ne olduğuna ilişkin yapılan tanımların bir kısmı incelendiğinde cebirin alandaki önemi daha iyi görülmektedir. Ardahan (1990:32) matematiği, "günlük problemlerimizi çözen, soyut ve sembolik dil kullanan, mantıki düşünmeyi sağlayan ve geliştiren, dünyayı anlama ve kavramamıza yardım eden bir bilim" olarak tanımlamıştır. Baykul (2002:20)'a göre matematik, "ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler

(yapılar) ve bağıntılardan (ilişkilerden) oluşturulan bir sistem" dir. Matematik tanımlarında yer verilen özellikler cebirin, matematik için ne denli hayati olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda Lee (1996), cebirin, matematiğin geniş bir kültürünü içine alan bir mini kültür olduğunu belirtmiştir.

Lacampagne (1995) ,"Cebir matematiğin dilidir. O, temel cebirsel kavramların tam öğrenilmesi durumunda, ileri matematiksel konular için kapılar açar. O, öğrenilmemesi durumunda üniversite ve teknolojiye dayalı kariyer kapılarını kapatır…" demiştir (Akt. Dede, Yalın ve Argün, 2002). Moses ve Cobb (2001) ise cebir için "haklarından mahrum edilmiş toplulukların gelecek anahtarı olarak" şeklinde bahsetmişlerdir (Akt. Öner, 2009).

Cebirin böylesine önemli bir alan olması, onun anlamlı ve kalıcı olarak öğrenimini gerekli kılmaktadır. Ancak gerçekleştirilen çalışmalar öğrencilerin cebir konusunda oldukça sıkıntı yaşadıklarını göz önüne sermektedir (Kieran, 2007; Levi ve Carpenter, 1999; English ve Warren, 1998; Philipp, 1992; Wagner, 1983; Küchemann, 1981; Dede ve Argün, 2003; Erbaş, Çetinkaya, Ersoy, 2009; Ersoy ve Erbaş, 2002; Dede, Yalın ve Argün, 2002; Davidenko, 1997;Davis, 1988,1989; Fey, 1989). Genel olarak cebir öğrenciler tarafından işlemsel ağırlıklı, kurallar yığını olarak görülmektedir. Bu bakış açısı onun derin anlamına hakim olunmasını engellemektedir. Cebir alanında amaç, sembolik ve grafiksel gösterimlerin anlamlarının farkında olma, onları kullanarak sonuçlar ve ilişkiler bulma, sonuçları ve ilişkileri sembol ve grafik yardımıyla ifade etmek olarak özetlenebilir (Baki, 2008). Amaç doğrultusunda öğrencilerin işlemsel bilgilerinin yanı sıra cebire dair kavramsal öğrenmeleri de desteklenmelidir.

Çağdaş öğretim programları amaç, içerik ve beklentiler yönünden incelendiğinde, cebirle ilgili olarak erişilecek hedefler sayıca giderek artmakta ve düzey yükselmekte, her ülkede daha çok sayıda kişinin daha derinlemesine cebir bilgi ve beceriler edinerek yetkinleşmesi gerekmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005). Bu doğrultuda öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenlerin sahip oldukları bilgi, beceri ve çeşitli donanımlar öğrenci öğrenmesinde son derece önemlidir.

Cebir, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları, sahip olunan kavram yanılgıları ve yapılan hataların yoğun bir şekilde yaşandığı öğrenme alanıdır. Bunların belirlenmesi ve giderilmesi, öğrenme sürecinde öğrenciye yardımcı olunması ve rehberlik edilmesi, öğretmenin görevlerindendir (Ersoy ve Ardahan, 2003).

Okul Matematiğinde Cebir

Cebir öğrenme alanını sağladığı soyut düşünce yapısıyla matematiğin alt alanları ve diğer bilim dallarının öğeleri arasında kavramsal ve kuramsal açıdan bir köprü görevi üstlenmektedir (Erbaş ve Ersoy, 2009). Cebir aracılığı ile öğrenciler soyut düşüncenin kapılarını aralamış olurlar. Matematikte mantıksal çıkarım ve genelleme yapma gibi üst düzey becerilerin gelişimi, cebire ait kazanımlar sayesinde gerçekleşir. Bu öğrenme alanında genel olarak öğrenciden, örüntüleri, fonksiyonları ve bağıntıları kavraması; cebirsel semboller kullanarak matematiksel durumları ve yapıları göstermesi nicel ilişkileri anlamada ve göstermede matematiksel modelleri kullanması ve çeşitli bağlamdaki değişiklikleri analiz etmesi beklenir (NCTM, 2000).

Talim Terbiye Kurulu 01.02.2013 tarihinde kurul kararıyla 4+4+4 sistemine geçişten dolayı "İlköğretim Matematik Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı"nın kademeli olarak kaldırılıp yerine "Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı" getirilmesine karar verdi. 2013-2014 eğitim öğretim yılından itibaren yeni program kademeli olarak uygulanmaya başlandı. Yapılan değişikliklerin temel amacı, öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirerek kişisel, sosyal ve mesleki ihtiyaçlarına cevap verebilecek seviyeye getirmektir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013a).

Matematik Öğretim Programı'nda yaşanan değişiklikler öğrenme alanlarında da bazı farklı durumların oluşmasına sebep olmuştur. Örneğin Örüntüler ve İlişkiler alt öğrenme alanı ile Eşitsizlikler alt öğrenme alanı içerisinde yer alan birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizliklere ilişkin kazanımlara yeni programda yer verilmemiştir. Söz konusu çalışma kapsamında ele alınan 8. sınıf cebir öğrenme alanının programlara göre karşılaştırılması Tablo 2' de görülmektedir.

Gerçekleştirilen tez çalışması sürecinde, 8. sınıfların 2009 matematik öğretim programına göre ders işlemeleri sebebiyle kazanımlar bu program doğrusunda ele alınmıştır. Bununla birlikte, program değişikliğinin gerçekleştirilen tez çalışmasını etkilemeyeceği düşünülmektedir. Çünkü 2009 ve 2013 ortaokul matematik öğretim programında yer alan kazanımlar karşılaştırıldığında (bkz. Tablo 2) 8. sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanı kazanımlarının birbirlerine oldukça yakın oldukları söylenebilir.

Tablo 2

2009 ve 2013 Ortaokul Matematik Öğretim Programlarının 8. sınıf Cebir Öğrenme Alanlarına Göre Karşılaştırılması

2009	**8.sınıf**	**2013**	**8.sınıf**
	Örüntüler ve İlişkiler		**Cebirsel ifadeler**
	1.Özel sayı örüntülerinde sayılar arasındaki ilişkileri açıklar.		**1.**Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar. **2**.Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar. **3**.Özdeşlikleri modellerle açıklar. **4.**Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.
	Cebirsel İfadeler		**Doğrusal denklemler**
	1.Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklar. **2.**Özdeşlikleri modellerle açıklar. **3.**Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır. **4.**Rasyonel cebirsel ifadelerle işlem yapar ve ifadeleri sadeleştirir.		**1.**Doğrusal ilişki içeren gerçek yaşam durumlarına ait tablo, grafik ve denklemi oluşturur ve yorumlar. **2**.Doğrunun eğimini modellerle açıklar; doğrusal denklemleri, grafiklerini ve ilgili tabloları eğimle ilişkilendirir. **3.**Doğrusal denklemlerde bir değişkeni diğeri cinsinden düzenleyerek ifade eder. **4**.Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
	Denklemler		**Denklem Sistemleri**
	1.Doğrunun eğimini modelleriyle açıklar. **2**.Doğrunun eğimi ile denklem arasındaki ilişkiyi belirler. **3**.Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer. **4**.Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer. **5**.Doğrusal denklem sistemlerini grafikleri kullanarak çözer.		**1.** İki bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerini çözer. **2.** Doğrusal denklem sistemlerinin çözümleri ile bu denklemlere karşılık gelen doğruların grafikleri arasında ilişki kurar.
	Eşitsizlikler		**Eşitsizlikler**
	1.Eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklar ve eşitsizlik içeren problemlere uygun matematik cümleleri yazar. **2.**Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümelerini belirler ve sayı doğrusunda gösterir. **3**.İki bilinmeyenli doğrusal eşitsizliklerin grafiğini çizer.		**1**.Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun matematik cümleleri yazar. **2**.Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda gösterir. **3**.Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer.

Araştırmada göz önünde bulundurulan 8. sınıf cebir öğrenme alanı; örüntüler ve ilişkiler, cebirsel ifadeler, denklemler ve eşitsizlikler olmak üzere 4 alt öğrenme alanından oluşmaktadır. Ancak MEB'in 2013-2014 eğitim öğretim yılından itibaren uygulamaya koyduğu Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı sebebiyle, 8. Sınıf matematik dersine ilişkin konuların işlenme zamanları farklılık göstermektedir. MEB tarafından yayınlanan çalışma takvimine göre 'Eşitsizlikler' alt öğrenme alanına ilişkin kazanımların Haziran ayı içerisinde işlenmesi gerekmektedir. Bu dönemde sınava hazırlanan öğrencilerin okula gelmedikleri ve dolayısıyla derse katılımlarının oldukça düşük olduğu okul öğretmenleri tarafından belirtildiği için 'Eşitsizlikler' alt öğrenme alanına ait kazanımlara çalışmada yer verilememiştir. Böylece çalışmada; örüntüler ve ilişkiler, cebirsel ifadeler ve denklemler alt öğrenme alanlarının kazanımları ele alınmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının derslerinde kullanmaları gereken kazanımlar Tablo 3' de ki gibi belirlenmiştir.

Tablo 3

Cebir Alt Öğrenme Alanına İlişkin İncelenen Kazanımlar

Kazanımlar
Özel sayı örüntülerinde sayılar arasındaki ilişkileri açıklar.
Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklar.
Özdeşlikleri modellerle açıklar.
Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.
Rasyonel cebirsel ifadelerle işlem yapar ve ifadeleri sadeleştirir.
Doğrunun eğimini modelleri ile açıklar.
Doğrunun eğimi ile denklemi arasındaki ilişkiyi belirler.
Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer.
Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.
Doğrusal denklem sistemlerini grafikleri kullanarak çözer.

Çalışmanın Kuramsal Çerçevesi

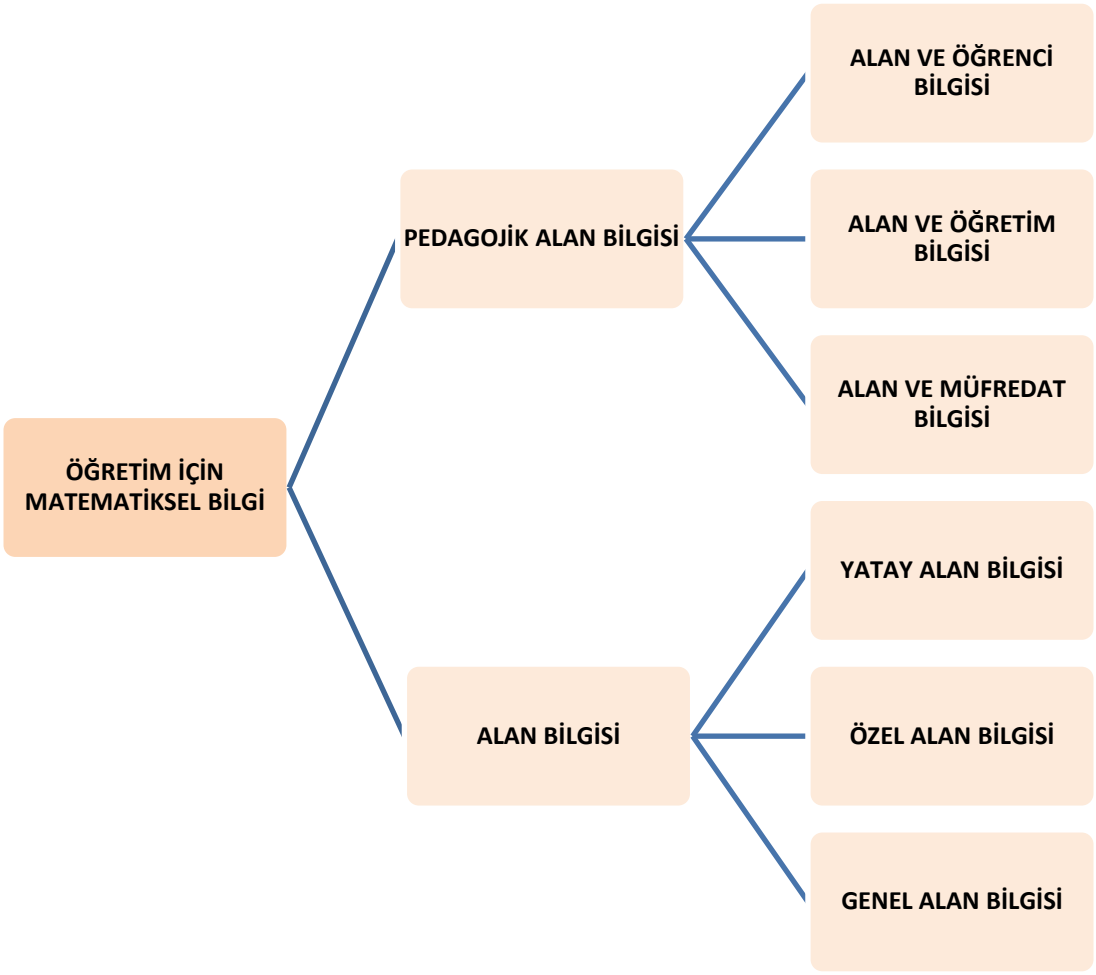
Ball, Thames ve Phelps (2008) hem alan bilgisi ile öğretim pratiği arasında uygulama tabanlı bir köprü kurmak hem de öğretmen yeterliliğinin matematiğe özgü bir sınıflandırmasını yapabilmek amacıyla ÖMB kuramsal çerçevesini geliştirmişlerdir. ÖMB kuramsal çerçevesi matematik öğretmenleriyle yapılan çalışmalarda alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin birlikte değerlendirilmesini ve geliştirilmesini sağlamaktadır. Bir matematik öğretmeni için matematiksel bilgiyi öğrencilere anlaşılır kılmak matematiği yeterince iyi bilmek kadar önemlidir (Ball, Thames & Phelps, 2008). Bu görüş, yetkin bir matematik öğretmeni yetiştirmede alan bilgisi kadar pedagojik alan bilgisinin de ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Gerçekleştirilen çalışmada öğretmen adaylarının söz konusu yeterlilik alanlarının derinlemesine incelenmesi amaçlandığından ÖMB kuramsal çerçevesinden yararlanılacaktır. Çünkü Eisenhart (1993)' e göre bir öğretmenin öğretme faaliyetlerine ait gözlem sonucu elde edilmiş verilerin analizinde, çoğu zaman sergilenen davranışların ya da alınan kararların hangi bilgi türünden (alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ya da ikisinin karışımı) etkilenildiğinin tespit edilmesi zordur ve bu problematik bir durumdur. Bu doğrultuda çalışmada yararlanılan kuramsal çerçevenin, öğretmenlerin alan ve pedagojik alan bilgilerinin hangi göstergelerle incelenmesi gerektiğini kolaylaştırması yönünde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÖMB kuramsal çerçevesi Alan Bilgisi ve Pedagojik Alan Bilgisi olmak üzere iki temel kategoriden (bkz. Şekil 1) oluşmaktadır. Alan bilgisi boyutu; "Genel Alan Bilgisi" (GAB), "Özel Alan Bilgisi" (ÖAB), "Yatay Alan Bilgisi" bileşenlerinden oluşurken; Pedagojik Alan Bilgisi boyutu; "Alan ve Öğrenci Bilgisi" (AÖB), "Alan ve Öğretim Bilgisi" (AÖtB) ile "Alan ve Müfredat Bilgisi" bileşenlerinden oluşmaktadır.

Şekil 1

ÖMB Modeli Bileşenleri (Ball, Thames, Phelps; 2008)



Amaç ve Önem

ÖMB modeli, matematiksel herhangi bir konunun öğretiminde öğretmenlerin sahip olması gereken bilgilerin neler olduğunu ortaya koymaya yardımcı olması açısından önemlidir. Bu açıdan ÖMB'nin çeşitli matematiksel konuların öğretilmesinde bir yol gösterici olarak kullanılmasının ortaokul matematik öğretmen adaylarının yetiştirilmesi sürecinde faydalı olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada ÖMB modelinin ortaokul 8. Sınıf cebir konularına ilişkin bir uygulaması gerçekleştirilmiştir. 8. Sınıf düzeyinde cebir kazanımlarının daha yoğun olması bu sınıf seviyesi ile çalışılmasının ana sebebidir.

Cebirin; matematik eğitimindeki en önemli alanlardan biri olması ve öğrencilerinde bu alanda çokça zorlanmaları birçok matematik eğitimcisini cebir üzerine çalışmaya yönlendirmiştir (Usiskin, 1988; Kieran, 1992; Philipp, 1992; Lacampagne, 1995; Kieran, Bednarz ve Lee, 1996; Williams, 1997; Usiskin, 1999b; Zazkis ve Liljedahl, 2002; Yaman, Toluk ve Olkun, 2003; Dede ve Peker, 2004; Dede ve Argün, 2005; Olkun ve Yeşildere, 2007; Işık ve Çağdaşer, 2009; Lannin, 2005; Warren ve Cooper, 2008). Buna neden olarak, cebir konularının öğrenilmeye başlandığı 12-14 yaşlarından itibaren öğrencilerin oldukça zorlanmaları ve bu durumun öğrencilerin akademik başarısını ve duygusal gelişimini olumsuz etkilemesi gösterilebilir (Ersoy ve Erbaş; 2005). Öğrencilerin yaşadıkları zorlukların farklı nedenleri ve buna göre de bu zorlukların üstesinden gelmek için farklı çözüm önerileri olabilir. Ancak birçok konuda olduğu gibi cebir konularının öğretiminde de öğrenci başarısını etkileyen en temel unsur, yenilenen öğretim programlarını hayata geçiren öğretmenlerdir (Dede ve Argün, 2003). Ancak ilgili literatür incelendiğinde cebir konularının öğretimi üzerine öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların sayıca azlığı dikkat çekmektedir. Öğrencilerin bir öğrenme alanına ilişkin kazanımlara ulaşmaları, öğretmenlerin kazanımları öğretebilecek şekilde yetiştirilmelerine bağlıdır. Ancak bu doğrultuda yetiştirilen öğretmenler kazanımların öğretimine ilişkin derinlemesine bilgi sahibi olabilirler.

Leinhart ve Smith (1985), öğretmen bilgisi ile öğrencinin öğrenmesi arasındaki ilişkiyi, öğretmenler ne kadar çok alan bilgisine sahip olurlarsa ve bilgilerini uygulamaları ile ne kadar çok bağdaştırırlarsa öğrencilerin matematik bağlamında o kadar yetkin olacaklarını söyleyerek açıklamışlardır.

Bu doğrultuda ÖMB modeli kullanılarak gerçekleştirilen tez çalışmasının 8. Sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin kazanımlara ulaşmada öğretmen adaylarına yol gösterici olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. ÖMB yardımıyla bir yandan öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgileri hakkında bilgi edinimi sağlanırken bir yandan da onların cebir kazanımlarına yönelik bilgi yapıları ve olası eksikleri değerlendirilmiştir.

Problem Cümlesi

Öğretim İçin Matematiksel Bilgi kuramsal çerçevesiyle incelendiğinde ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8.sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgileri nasıldır?

Alt Problemler

1. Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Genel Alan Bilgisi (GAB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?
2. Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Özel Alan Bilgisi (ÖAB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?
3. Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Alanın ve Öğrencinin Bilgisi (AÖB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?
4. Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Alanın ve Öğretimin Bilgisi (AÖtB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?

Sayıltılar

1. Öğretmen adaylarının görüşme formundaki sorulara doğru ve samimi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.
2. Veri toplama araçları tüm yetkileri kapsamakta olup görüşleri ortaya çıkaracak niteliktedir.
3. Uygulama sürecinde ortaokul matematik öğretmen adayları ve öğrencilerin ses ve video kaydına alınmaları ile ilgili herhangi bir sorun yaşanmamıştır.

Sınırlıklar

1. Araştırma süresi 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın katılımcıları, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında kayıtlı 3 son sınıf öğretmen adayı ile sınırlıdır. Elde edilecek bulgulardan yola çıkılarak varılacak sonuçlar, bu öğretmen adayları için geçerlidir.
3. Araştırmada toplanan veriler, ortaokul matematik öğretmen adaylarının uygulama okullarındaki video çekimleri, ses kayıtları, yazılı dokümanları ve araştırmacı tarafından dersleri gözlemlemede kullanılan ders gözle formları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Öğretim İçin Matematiksel Bilgi Modeli: Deborah Lowenberg Ball ve ekibi tarafından 2008 yılında geliştirilen, matematiksel herhangi bir konunun öğretiminde öğretmenlerin sahip olması gereken bilgilerin neler olduğunu ortaya koymaya yardımcı olan bilgi modelidir (Ball, Thames, Phelps, 2008). Model altı bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; genel alan bilgisi, özel alan bilgisi, ufuk alan bilgisi, alanın ve öğrencinin bilgisi, alanın ve öğretimin bilgisi ile alan ve müfredat bilgisi bileşenleridir.

Alan Bilgisi: Bir öğretmenin zihnindeki bilginin miktarı ve bunun düzenlenmesidir (Shulman, 1986:9). Ayrıca Uşak (2005)'e göre; öğretmenlerin öğreteceği alanın (Matematik, biyoloji, kimya vb.) temel kavramlarına ve içeriğine ilişkin bilgi türü olarak tanımlanmaktadır.

Pedagojik Alan Bilgisi: Bir konunun en faydalı gösterim şekilleri, en güçlü benzetmeler (analojileri), resimlemeler, örnekler, açıklamalar ve gösterimler yani konuyu başkaları için anlaşılır kılacak temsil biçimleri hakkında sahip olunan bilgidir (Shulman, 1986).

Genel Alan Bilgisi: Herhangi bir matematiksel problemin doğru olarak çözülebilmesi için gerekli matematik bilgisidir. Öğrencilere yöneltilen soruları doğru bir şekilde cevaplayabilmek için öğretmenler tarafından sahip olması gereken bilgi ve becerileri anlatır (Ball, Thames & Pheps, 2008).

Özel Alan Bilgisi: Matematik öğretimi için gerekli olan bilgi ve becerileri anlatır. Çeşitli matematiksel kuralların nedenleriyle açıklanması, öğrenci çözümlerinin detaylı olarak değerlendirilmesi ve hangi çözümlerin diğer problemlere genellenebileceğine karar verme gibi öğretmen davranışlarını içerir (Ball, Thames & Pheps, 2008).

Yatay Alan Bilgisi: Matematiksel konuların programda birbirleri ile nasıl ilişkilendirildiğine yönelik bilgiyi ifade etmektedir (Ball, Thames & Pheps, 2008).

Alan ve Öğrenci Bilgisi: Öğrenciler ve matematik hakkındaki bilgiyi bir araya getiren alandır. Öğrencilerin kavram yanılgılarını, en sık yaptıkları hataları, neyi kolay ya da zor bulacaklarını ve neyin onları motive edeceğini bilmeyi içerir (Ball, Thames & Pheps, 2008).

Alan ve Öğretim Bilgisi: Matematiksel bir konunun öğretimi için en uygun öğretim yöntemlerine karar vermek, yöntemin avantaj ve dezavantajlarına hâkim olmak, konuya uygun örnekleri seçebilmek gibi becerileri içeren bilgi birimidir (Ball, Thames & Pheps, 2008).

Alan ve Müfredat Bilgisi: Programdaki amaç ve hedef bilgisi ile programda yer verilen kavram ve materyaller bilgisini kapsamaktadır (Baştürk ve Dönmez, 2011; akt. Kar, 2014).

Cebir: Yapı, bağıntı ve nicelik üzerine uğraşan bir matematik dalıdır. Bilinmeyen değerlerin, simge ve harflerle betimlenerek kurulan denklemlerle bulunması temeline dayanır.

Kısaltmalar

ÖMB: Öğretim İçin Matematiksel Bilgi

AB: Alan Bilgisi

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

GAB: Genel Alan Bilgisi

ÖAB: Özel Alan Bilgisi

YAB: Yatay Alan Bilgisi

AÖB: Alan ve Öğrenci Bilgisi

AÖtB: Alan ve Öğretim Bilgisi

AMB: Alan ve Müfredat Bilgisi

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümünde tez konusu ile ilgili yapılan yayın ve araştırmalara ilişkin literatür taraması belli bir düzen içerisinde sunulmuştur. Öncelikle 'Öğretmen Bilgisinin Teorik Yapısı' ve 'Öğretim İçin Matematiksel Bilgi' başlıkları altında kuramsal çerçeve ve kuramsal çerçevenin bileşenlerine ilişkin genel bir bilgilendirme yapışmış, sonrasında yapılan yayın ve araştırmalara yer verilmiştir.

Öğretmen Bilgisinin Teorik Yapısı

Etkin bir öğretmeni tarif etmek için gereken en önemli değerlendirmelerden biri öğreten birey tarafından sahip olunan bilgi tabanıdır (Ball, 1991). Ferguson (1991)'de öğretmen niteliğini, öğrencinin öğrenmesi üzerinde en etkili olan faktör olarak tanımlamıştır. Nitelikli bir öğretmen; konu alanı, diğer disiplinler, öğrenciler ve ülkesinin eğitsel, kültürel ve sosyal ortamı hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Ball 1990a). Öğretmen bilgisinin önemi hakkında çok şey yazılmıştır ama bu bilginin içeriği ve yapısı hakkında çok az uzlaşı veya öğretmenlerin öğretimdeki matematik bilgilerini tarif edip kabul gören tek bir çerçeve üzerinde çok az fikir birliği vardır (Even& Tirosh, 2008). İlk başta Shulman'ın (1986, 1987) çalışması ile liderlik edildikten sonra, geçen otuz yıl boyunca yoğun yazınların ve çalışmaların konusu olmuştur (Grossman, Wilson & Berne, 1989; McDiarmid, Ferguson & Womack, 1993; Ball & Anderson, 1989; Ball, 1990a; Ball, 1990b; Ball, Thames & Phelps, 2007; Even & Tirosh, 1995; Ma, 1999; Borko, 2004). Bu yoğun ilginin nedenini anlayabilmek için öncelikle Shulman'ın öğretmenlik mesleğinin "bilgi tabanı" olarak tanımladığı alanlara bakmak gerekir (Öner, 2010).

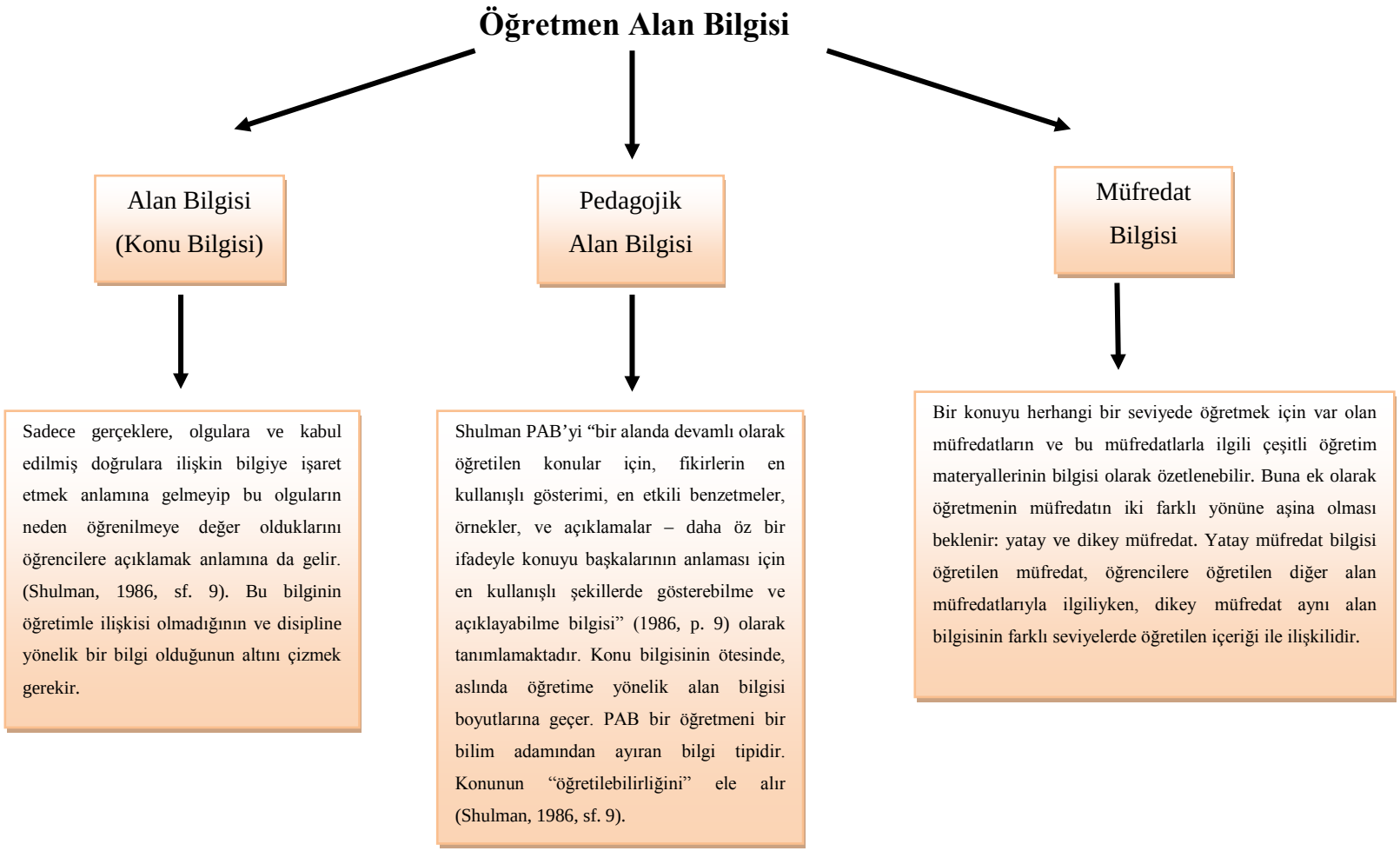
Shulman'a (1987, sf.8; akt. Öner, 2010) göre öğretmenin profesyonel bilgisini oluşturan kategoriler şunlardır:

- Alan bilgisi: Gerçeklere, olgulara, kabul edilmiş doğrulara ilişkin bilgi
- Müfredat bilgisi: Özellikle öğretmenlik için gerekli olan araç görevi gören materyal ve programların kavranması
- Pedagojik alan bilgisi: Sadece öğretmenin uzmanlık alanında bulunan, profesyonel bilgilerinin özel bir formu olan, içerik ve pedagojinin özel bir karışımı
- Genel pedagojik bilgi: Özellikle alan bilgisinin ötesinde, sınıf yönetimi ve organizasyonu ile ilgili genel prensip ve stratejilerle ilgili bilgi
- Öğrenciler ve özellikleri ile ilgili bilgi
- Grup veya sınıf ortamının işleyişinden okul yönetimi ve finansına, toplulukların ve kültürlerin karakterine dek uzanan bir yelpazede eğitsel ortamların bilgisi
- Eğitsel olarak ulaşılmak istenen sonuçların, amaçların, değerlerin ve bunların felsefik ve tarihsel bilgisi

Shulman'ın önemle üzerinde durduğu kategoriler ilk üç kategoridir. Söz konusu kategoriler öğretmenlikle ilgili araştırmalardaki eksik paradigmayı oluşturmaktadır (Shulman, 1986). Ancak Shulman, genel öğretmenlik mesleki bilgilerini oluşturan son dört kategoriyi de ihmal etmemiş, öğretmenlik mesleğinin bilgi tabanın bir parçası olarak göstererek bu bilgilerin önemini vurgulamıştır.

Şekil 2

Shulman' ın Öğretmen Alan Bilgisi Sınıflandırması



Shulman'ın öğretmen bilgisinin kategorilerini belirleme ve tanımlama hakkındaki çalışması ve daha özelde öğretmen alan bilgisi (alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve müfredat bilgisi) hakkındaki çalışması çok etkili olmuş ve öğretim için gerekli olan bilgi hakkında çokça tartışmaya yol açmıştır. Shulman'ın öğretmen alan bilgisinin önemli bir parçası olarak gösterdiği ve "pedagojik alan bilgisi" olarak isimlendirdiği bu kavram 1980'lerin ortalarında literatürde yerini almıştır. Bu kavramla beraber alan bilgisi ile pedagojik alan bilgisinin farklı kavramlar olduklarını kuramsal olarak ilk defa savunan kişi Shulman (1986) olmuştur (Akar, 2010).

Shulman'ın iddiası eğitim akademisi ve eğitim politikası çevrelerine ciddi bir sonuç sunmuş ve onları düşünmeye sevk etmiştir. Zira o güne kadar hem akademik kesimin hem de eğitim politikalarını belirleyen kesimin düşüncesi paralel olmuştur: Bir öğretmenin ne kadar çok alan bilgisi varsa o kadar iyi öğretmen olur ve öğrenci başarısı da ilişkili bir şekilde yüksek çıkar (Wilson, Floden & Ferrini-Mundy, 2001; akt: Akar, 2010). Shulman (1986)'ya göre bir öğretmenin konu bilgisi mutlaka öğrencinin öğrenmesiyle sonuçlanmaz. Matematik öğretmenlerini, mühendisler, doktorlar veya fizikçiler gibi matematiği iyi bilen yetişkinlerden ayıran nokta matematik alanının nasıl anlamlı bir şekilde öğretilebileceği bilgileridir (Shulman, 1986, 1987). Shulman bu söylemiyle matematik öğretmenlerini matematiği iyi yapabilen meslek gruplarından ayırmıştır. Ona göre öğretmenlerin öğretime yönelik bilgileri yani pedagojik alan bilgileri etkin öğretmenlerin ana belirleyicisidir.

Shulman'ın çalışmalarıyla beraber öğretmenin rolü bir müfredat uygulayıcısı olmaktan öğrenme ortamının organizatörü ve öğrenci öğrenmesinin yapı kurucusu olmaya doğru bir kayma göstermiştir (Even &Tirosh, 1995). Öğretmen bilgi yapısı üzerindeki bu değişimlerin birçok araştırmacıyı etkilediği görülmüştür. Bu doğrultuda Shulman'ın (1986) alan bilgisi kategorilendirmesinin öğretmen bilgisi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla olgusal bir çerçeve olarak kullandığı bir çok araştırma yapılmıştır (Ball, 1990b; Ball & McDiarmid, 1990; Borko ve ark., 1992; Goulding, Rowland & Barber, 2002). Hatta öğretmen bilgisi hakkında Shulman'ın

öğretmen bilgisi kategorisi üzerine kurulu yeni kuramsal çerçeveler oluşturan araştırmacılar da olmuştur (Gess-Newsome, 1999; Hill & Ball, 2004; Kolis & Dunlap, 2004; Ma, 1999). Bu çalışmalardan biri olan ve Ball ve arkadaşları (2004) tarafından ortaya konulan matematik öğretimi için alan bilgisi kategorilendirmesi çalışmanın kuramsal çerçevesini oluşturmaktadır.

Öğretim İçin Matematiksel Bilgi

Shulman (1986, 1987) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarla pedagojik alan bilgisinin (PAB) konu alan bilgisi ile öğretim pratiği arasında köprü kurduğu ortaya çıkmaktadır ama bilgi ile pratik arasındaki köprü açıkça anlaşılmış değildir, ne de tutarlı tek bir teorik çerçeve geliştirilmiştir. PAB teriminin sıkça kullanılıyor ve geniş çaplı olarak yorumlanıyor olmasına ve öğretmenlerin ne bilmesi gerektiği hakkında savlar ortaya atılıyor olmasına rağmen, "öğretim için önemli olan ayrık ve belirlenebilir alan bilgisi kitleleri" olup olmadığını test eden çok az çalışma vardır (Ball ve ark., 2008:390). Ball, Thames ve Phelps (2008)'e göre PAB kavramı varsayıma dayalı bir kavram olmaktan çıkartılabilirse öğretmen yetiştirmede çok daha etkili bir rol oynayabilir. Bu doğrultuda Ball ve ekibi Shulman'ın çalışmaları göz önünde bulundurarak AB ve PAB bilgi alanlarını matematik öğretimi yönünde detaylandırma girişiminde bulunmuşlardır. Shulman'ın çalışmasını temel alıp öğretime yönelik matematik bilgisine dair güvenilir ve geçerli ölçütler oluşturmaya çalışan ve bu ölçütleri öğretmen bilgisinin teorik tanımlarını ve modellerini test etmek için kullanan bir öğretmen bilgisi modeli geliştirilmiştir. (Ball ve ark., 2005) Öğretmenlik bilgisi çok genel anlamı ile öğretmenlerin konu hakkında bilgi sahibi diğer yetişkinlerden farklı olarak, sahip olmaları gereken bilgi alanları ile tanımlanmaya ve sınırlandırılmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda, Ball, Thames ve Phelps (2008); Shulman'ın çalışmasından yola çıkarak öğretmen yeterliliğinin matematiğe özgü bir sınıflamasını yapmışlardır ve ÖMB kuramsal çerçevesini oluşturmuşlardır.

Ball ve arkadaşları, ilk önce “öğretim için matematiksel bilgisi” ni “öğretim işi” ni yapabilmek için kullanılan matematiksel bilgi olarak tanımlamışlardır (Ball & Bass, 2003). Öğretmenlerin matematik öğretimi sürecinde yaptıkları her şeyi öğretim işi olarak ifade etmektedirler. Öğrencilere terimleri ve olguları anlatabilmek, öğrencilerin çözümlerini yorumlayabilmek, sınıfta sunuşları doğru kullanabilmek, belirli sınıflar için doğru ve uygun matematiksel görevleri seçebilmek ve öğrencilere matematiksel olgulara, algoritmalara ve ispatlara dair örnekler sunabilmek için gereken bilginin 'öğretim işi' için gereken bilgi içerisinde kapsandığını ifade etmişlerdir (Ball, & Bass, 2003; Ball, Bass, & Hill, 2004; Hill, Rowan, & Ball, 2005). Kuramsal çerçevenin ana fikri matematik alan bilgisini öğretimde kullanabilmenin sadece matematik bilmekten daha önemli olduğudur (Ball, Bass & Hill; 2004).

Ball ve arkadaşları (2008) öğretmenlik için gereken matematik bilgisini, kendi deyimleriyle uygulamaya dayalı bir teori geliştirerek açıklamaya çalışmaktadırlar. Böylelikle Shulman’ın çalışmalarına işlevsellik kazandırarak uygulama tabanlı bir kuramsal çerçeve oluşturmak istemektedirler. Burada amaçlanan Shulman’ın modelini başka bir model kurarak değiştirmek değil onun üzerine ek çalışmalar yaparak öğretmen bilgisi üzerine daha derin bir anlayış sunmaktır (Ball, 2008). Araştırmacılar amaçlarının öğretmen bilgisinin olgunlaşmamış periyodik tablosunun bir kısmını doldurmak olduğunu belirtmişlerdir (sf. 403). Bu amaçla matematik öğretmenleri gözlemlenerek matematik öğretmenin gereklilikleri belirlenmeye çalışılmıştır (Öner,2010). Çalışmalar neticesinde Ball ve ekibi (2008) Shulman'ın konu alan bilgisini, pedagojik alan bilgisini ve müfredat alan bilgisini şemsiye bir terim olan “öğretime yönelik matematik bilgisi” altında birleştirmiştir. Öğretim için matematiksel bilgi modeline göre öğretmenlerin matematik alan bilgileri Shulman’ın iki bilgi tipi altında kategorize edilebilen altı bölgeden oluşmaktadır. Shulman’ın AB bilgi tipi altında genel alan bilgisi (GAB), Özel alan bilgisi (ÖAB) ve Yatay Alan Bilgisi (YAB) yer alırken, PAB bilgi tipi altında Alan ve öğrenci bilgisi (AÖB), Alan ve öğretim bilgisi (AÖtB) ile Alan ve Müfredat bilgisi (AMB) bilgi tipleri yer almaktadır.

Tablo 4

Shulman ve Ball Modellerinin Karşılaştırılması

Shulman'ın Modeli (1986)	Ball ve ekibinin modeli (2008)
Alan Bilgisi (AB)	Genel Alan Bilgisi (GAB)
	Özel Alan Bilgisi (ÖAB)
	Yatay Alan Bilgisi(YAB)
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)	Alan ve Öğrenci Bilgisi (AÖB)
	Alan ve Öğretim Bilgisi (AÖtB)
	Alan ve Müfredat Bilgisi (AMB)

Genel Alan Bilgisi (GAB): Öğretmenin bu bilgisi genel olarak matematik problemlerini doğru çözebilmeyi ve öğrencilere sunulacak aktivitelerin yapabilmesini içerir. Öğretmenlerin öğretmeleri gerekenleri bilmeleri, yanlış cevapları fark etmeleri ve matematiksel terimleri ve sembolleri doğru kullanmaları gerekmektedir. Hill ve Ball (2004) GAB'nin matematik öğreten bireye özgü olmadığı önermesini yapmışlardır. Aslında, genel alan bilgisi sahibi olmak için bir kişinin öğretmen olması şart değildir. Genel alan bilgisi (1) 50x47 işlemini yapabilmek, (2) 2'nin 0'ıncı kuvvetinin neye eşit olduğunu belirlemek ve (3) sözel problemleri yeterli derecede çözebilmek ile örneklendirilebilir (akt: Seviş, 2008). Delaney, Ball, Hill, Schilling ve Zopf (2008) ise iyi eğitilmiş yetişkinlerin sahip olduğu matematiksel bilgi ve beceri-örn., 75'den 18'i doğru olarak çıkarabilmek- şeklinde tanımlamışlardır (akt: Kar, 2014).

Özel Alan Bilgisi (ÖAB): Bir öğretmenin özel alan bilgisi, öğretmenden başka bir kişinin sahip olması gerekmediği öğretime has matematik bilgisini temsil eder (Aslan Tutak, 2009). Bu bilgi alanı; öğrencilerin hatalarının, standart olmayan bir yaklaşımın genel olarak çalışıp çalışmadığının araştırılmasını, çıkarma işleminde karşılaştırma ve ayırma, toplama işlemi için parça-parça-bütün ve birleştirme gibi işlemlerin farklı anlamlarının yorumlanmasını içermektedir (Ball ve diğ., 2008; akt:

Kar, 2014). Hill ve Ball (2004) ise 0.30'un diyagramlarla nasıl gösterileceğini, dağılma özelliğini anlamlı ve matematiksel olarak doğru biçimde nasıl anlatılacağını veya 50x47 gibi bir problem için öğrencilerin alternatif çözüm yöntemlerinin nasıl değerlendirileceğini bilmenin özel alan bilgisine dâhilinde olduğunu belirtmişlerdir. Ball ve ekibi (2008) özel alan bilgisinin göstergelerini, matematiksel fikirleri gerekçeleriyle açıklanması (örn., kesirleri bölmek için neden ters çevirip çarptığımızı), öğrencilerin neden sorularına yanıt verebilme, belirli bir matematiksel fikri açıklayabilmek için uygun örneklerin bulunması ve öğrenci yanıtlarının hızlı bir biçimde değerlendirilmesi şeklinde belirtmişlerdir.

Yatay Alan Bilgisi (YAB): Matematiksel konuların programda birbirleri ile nasıl ilişkilendirildiğine yönelik bilgiyi ifade etmektedir. Ball ve arkadaşları (2008), sınıf öğretmenlerinin birinci sınıf matematik dersi içerisinde yer alan kavramlarla üçüncü sınıf matematik dersi içerisinde yer alan kavramların nasıl ilişkili olduğunu bilmek isteyebileceklerini ifade etmiştir (Akt. Kar, 2014).

Alan ve Öğrenci Bilgisi (AÖB): Ball ve arkadaşları (2007), alan ve öğrenci bilgisinin öğretmenlerin öğrencilerinin mevcut bilgi düzeylerini tanıyabilmekle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu bilgi alanı, alan bilgisi ile öğrenci bilgisi arasındaki etkileşimi temsil etmektedir. Öğretmenlerin öğrencilerinin nasıl düşünebileceklerini, nerelerde güçlük yaşayabileceklerini, örnek seçerken öğrencilerin hangi durumları ilginç ve ilgi çekici bulabileceklerini, sınıf içi öğrenme etkinlikleri hazırlarken hangi öğrencilerin bu etkinlikleri yapabileceklerini ve hangilerinin yapamayabileceklerini, öğrencilerin sıklıkla yaptıkları hata türlerini önceden tahmin edebilmeleri bilgisini içermektedir (Kar, 2014). Ball ve ark. (2008) öğretmenlerin öğrencilerin 307-168 gibi bir problemle karşılaştıklarında genellikle "büyükten küçüğü çıkartma" eğiliminde olduklarını ve bunun yaygın bir öğrenci davranışı olduğunu bilmelerinin AÖB'ye uygun olduğunu belirtmişlerdir. Aslan Tutak (2009) ise kesirlerde bölme işleminin anlatıldığı bir derste öğrencilerin yaygın kavram yanılgılarını ele alan örneklerin seçilmesinin öğretmenin AÖB'sini gösterdiğini belirtmiştir.

Alan ve Öğretim Bilgisi (AÖtB): Alan ve öğretim bilgisi, öğretmenlerin matematik alan bilgileri ile öğretim bilgileri arasındaki etkileşimi temsil etmektedir (Ball, Thames & Phelps, 2007). Ball ve ark. (2008)'e göre öğretmenler öğretim sürecinde kullanacakları örnek veya temsillerin, öğretimsel avantaj ve dezavantajlarını değerlendirebilmelidir. Hangi örnekle öğretime başlanacağını ve öğrencileri hangi örneklerle içerikte derine götürebileceklerini belirleyebilmelidirler. Öğretmenler, sınıf içi öğretimi nerede durduracağına, hangi bölümlerde daha fazla açıklama yapması gerektiğine ve öğrencilerin yanıtlarını kullanarak hangi matematiksel noktalara vurgu yapacağına ve öğrencilere ne zaman soru soracağı veya yeni bir etkinlik hazırlayacağına karar vermelidirler (Kar, 2014). Aslan Tutak (2009)'a göre örneğin kesirlerde bölme işlemi gerçekleştirilirken öğrencilerinin ters çevir çarp algoritmasında zorluk yaşadıklarını fark eden bir öğretmen bu konuda ne yapması gerektiğine dair karar verdiğinde kesirler hakkındaki bilgi ile öğretim bilgisi arasındaki etkileşimi kullanmaktadır.

Alan ve Müfredat Bilgisi (AMB): Ball ve arkadaşları (2008), alan ve müfredat bilgisine yönelik Shulman'ın (1986) yaptığı açıklamalarla hemfikirdir. Bu alanda yer alan bilgi; programdaki amaç ve hedef bilgisi ile programda yer verilen kavram ve materyaller bilgisini kapsamaktadır (Baştürk ve Dönmez, 2011; akt. Kar, 2014).

Yayın ve Araştırmalar

Shulman (1987)'ın alan bilgisi ile pedagojinin özel bir karışımı olarak tanımladığı pedagojik alan bilgisi kavramını temel alarak farklı alanlarda öğretmenlerin ne bilmeleri gerektiği üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalar matematik eğitimcilerinin de dikkatini çekmiş ve bu alanda da yapılan çalışmalarında sayıca arttığı görülmüştür (Even, 1993; Even, & Tirosh, 1995; Goulding, Rowland, & Barber, 2002; Hill, Rowan, & Ball, 2005; Kinach, 2002; Leinhardt & Smith, 1985; Chinnapan & Lawson, 2005). Araştırmacılar gerçekleştirdikleri çalışmalarla öğretime yönelik matematik bilgisine dair güvenilir ve geçerli ölçütler oluşturmak istemişlerdir.

Söz konusu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmaların iki farklı bakış açısı çerçevesinde gerçekleştirildiği tespit edilmiştir (Ball ve diğ., 2001; Mewborn, 2001, 2003).

Birinci yaklaşım, öğretmenlerin özellikleri ile ilgilenir. Bu yaklaşım, öğretmen özelliklerinin göstergeleri olarak alınan dersleri, kazanılan dereceleri, temel yetenek testlerinin sonuçlarını veya alınan sertifikayı kullanır (Ball, Lubienski, & Mewborn, 2001; Hill, Rowan, & Ball, 2005). Bu tür çalışmalar; genel olarak nicel ağırlıklı olup öğretmenin sahip olduğu matematiksel bilginin düzeyine odaklanmaktadır (Akt. Kar,2014). Bu tür çalışmalarda veriler çeşitli anketlerin uygulanması ve daha sonra öğretmen ve öğretmen adayları ile görüşmelerin yapılması yoluyla toplanmaktadır.

Even (1993) fonksiyon kavramına yönelik geçekleştirdiği çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının alan bilgileri ile öğretime yönelik bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın ilk bölümünde 152 öğretmen adayının fonksiyon bilgisi açık uçlu sorulardan oluşan bir anket ile elde edilmiştir. Ardından öğretmen adaylarının içerisinden belirlenen 10 öğretmen adayının her biri ile görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının herhangi bir bağıntının fonksiyon olup olmadığını belirtmekte başarılı olduklarını ancak fonksiyonların tek değerliliği olgusuna duyulan ihtiyaç ve bunun önemi üzerine oldukça sınırlı düşünceleri olduğunu gösterir. Araştırmacının dile getirdiği en önemli sonuç, öğretmen adaylarının kavramlara yönelik matematiksel ihtiyaçlar ve kavramların önemini hakkında derin bilgiye sahip olmalarının onlara derslerindeki önemli kararları verme noktasında yardımcı olabileceği yani PAB' larını destekleyebileceğidir. Söz konusu sonuç Ball ve arkadaşlarının (2004) kuramsal çerçevesi ile ilişkilendirilecek olursa, öğretmen adaylarının sadece matematikle ilgilenen eğitimli herhangi bir kişinin bildiği matematiği (GAB) bildikleri şeklinde yorumlanabilir. Yani, matematik öğretimine yönelik genel bilgileri yüksektir ancak matematik öğretimine yönelik özel bilgileri (ÖAB) yüksek değildir.

Ball (1990a) gerçekleştirdiği çalışmada, ilkokul ve ortaokul öğretmen adaylarının matematik alan bilgilerini görüşmeler aracılığı ile incelemiştir. Katılımcılardan bölme işlemine yönelik çeşitli soruları hem cevaplandırmaları hem de cevapları için açıklama sunmalarını istenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre ilkokul öğretmenlerinin çoğunluğu hem soruları doğru olarak çözmekte hem de çözümlerine ilişkin açıklamalar yapabilmekte problem yaşamışlardır. Ortaokul öğretmen adaylarının ise büyük kısmı soruları doğru cevaplamakta zorlanmazken çözümlerine ilişkin açıklama yapmakta sıkıntı yaşamışlardır. Dolayısıyla bu çalışmanın sonuçları ortaokul ve özellikle ilkokul aday öğretmenlerinin çoğunun bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgiden yoksun olduklarını ve uygun açıklamaları yapamadıklarını ortaya koymuştur.

Hill (2007) ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretime yönelik matematik bilgilerini incelediği çalışmasında Michigan Üniversitesi'nde 'Öğretime Yönelik Matematik Öğrenme' projesi kapsamında geliştirilen 'Matematik Öğretimine Yönelik Alan Bilgisi' testlerinden yararlanmıştır. Test iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmenlerin GAB' leri, ikinci bölümde ise öğretmenlerin ÖAB' leri hakkında bilgi sahibi olmaya yönelik sorular bulunmaktadır. Çalışmanın sonuçları öğretmenlerin GAB' ye ilişkin soruları kolaylıkla cevaplayabildiklerini ancak ÖAB'ye ilişkin soruları cevaplamakta oldukça zorlandıklarını göstermiştir. Hill, bu sonuçları göz önünde bulundurarak öğretmenlerin çoğunun kuralları, prosedürleri ve algoritmaları iyi bilmelerine rağmen ya hiç ÖAB'ye sahip olmadıklarını ya da çok az ÖAB'ye sahip olduklarını belirtmiştir. Hill çalışmasında ayrıca matematik öğretim yöntemlerine ilişkin dersleri alan öğretmenlerin testte daha iyi performans gösterdikleri sonucuna ulaşmıştır. Hill bu sonuca göre, alınan matematik öğretim yöntemleri dersi sayısının öğretime yönelik alan bilgisi seviyelerini tahmin etmek için kullanılabileceğini belirtmiştir.

Hill ve Ball (2004)' de ilkokul öğretmenlerinin öğretime yönelik matematik bilgilerini araştırırken 'Matematik Öğretimine Yönelik Alan Bilgisi' testlerinden yararlanmışlardır. Testlerin sonuçları göz önünde bulundurularak öğretmenlerin alan bilgileri üzerine çıkarımlarda bulunulmuştur. Bu doğrultuda öğretmenlerin almış

oldukları yaz seminerinin matematik öğretimine dair bilgi düzeyleri üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Öğretmenler yaz seminerinin başında ve sonunda olmak üzere aynı sorulardan oluşan testi cevaplamışlardır. Çalışmanın sonuçları öğretmenlerin almış oldukları seminerin öğretime yönelik bilgilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Araştırmacılar program değişikliği nedeniyle problem yaşayan mevcut öğretmenlerin öğretime yönelik alan bilgilerinin hazırlanan uygun programlar aracılığıyla arttırılabileceği fikrini öne sürmüşlerdir.

Ertaş (2014) gerçekleştirdiği tez çalışmasında, matematik öğretmen adaylarının öğretim için matematiksel bilgilerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç için, Matematikte Öğretmen Eğitimi ve Gelişimi Çalışmaları (TEDS-M) yayımlanmış İlköğretim ve Ortaöğretim ölçeklerinin Türkçe çevrileri olan İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adayları için Matematik Bilgisi Ölçekleri kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği ile matematik bölümlerinde okuyan birinci ve son sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında öncelikle öğretmen adaylarının bölümlerine başladıkları ve bitirdikleri zamanki öğretim için matematiksel bilgilerindeki farlılıkları incelenmiştir. Her üç bölümde de son sınıf öğrencileri, birinci sınıf öğrencilerinden daha yüksek puanlar almışlardır. Bu çalışmanın bir diğer amacı da ortaöğretim matematik öğretmenliği ve matematik bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının, bu bölümlerde okurken edindikleri öğretim için matematiksel bilgilerindeki faklılıkları keşfetmektir. Birinci sınıfta okuyan ortaöğretim matematik öğretmenliği ve matematik öğrencileri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, son sınıfta okuyan ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencileri, son sınıfta okuyan matematik öğrencilerinden daha yüksek puan almışlardır. Söz konusu çalışma uluslararası bir karşılaştırma da yapmaktır. İlköğretim düzeyinde, 34 maddeden 32'sinde ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin, ortaöğretim düzeyinde de, 31 maddeden 28'inde ortaöğretim matematik öğretmenliği ya da matematik bölümü son sınıf öğrencilerinin, uluslararası ortalamanın üzerinde yer aldıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Seviş (2008) tez çalışmasında ise, matematik öğretimi yöntemleri dersinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik alan bilgileri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 43 son sınıf öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Katılımcılara matematik öğretimi yöntemleri dersinin başında ve sonrasında matematik öğretimine yönelik alan bilgilerini ölçen 83 soruluk bir test uygulanarak ön ve son test ile katılımcıların matematik öğretimine yönelik bilgilerindeki değişimi ölçmek amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan test, Michigan Üniversitesi'nde yürütülen Öğretime Yönelik Matematik Öğrenme projesi kapsamında geliştirilmiştir. Çalışma sonuçları, matematik öğretimi yöntemleri dersinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik bilgileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, çalışma öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik bilgileri ile lisans eğitimi matematik derslerindeki akademik başarıları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Yıldız ve Ilgar (1999) çalışmalarında ortaokul matematik öğretmenliği ve ilkokul öğretmenliği programlarının son sınıf öğrencilerinin öğretime yönelik matematik bilgileri hakkında kendilerini nasıl değerlendirdiklerini incelemişlerdir. 43 sınıf öğretmeni adayı ve 51 ortaokul matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada öğretmen adayları matematik öğretimindeki yeterliliklerini değerlendiren 32 soruluk bir ankete yanıt vermiştir. Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin çoğunun kendilerini matematik öğretimi için uygun materyaller hazırlamada ve bu materyalleri öğretimde kullanmada yetkin olarak değerlendirdiklerini göstermiştir. Ayrıca doğal sayıları, kesirleri ve ondalıklı sayıları öğretmedeki yetkinlik derecelerinin oldukça yüksek olduğuna inandıklarını belirmişlerdir. Ancak, sınıf faaliyetlerini planlamada, uygun öğretim yöntemlerini seçmede ve matematiksel konularla ilgili problem oluşturmadaki yetkinlik seviyeleri yeterince yüksek değildir. Çalışmanın sonuçları aday sınıf öğretmenleriyle aday matematik öğretmenleri arasında matematik öğretim bilgileri açısından önemli bir farklılık olmadığını göstermiştir. Bu çalışma aday sınıf öğretmenlerinin kendilerini matematik öğretiminde yetkin görmelerine rağmen etkin biçimde matematik öğretmek için yeterli alan bilgisine sahip olmadıklarını öne sürmektedir.

Türnüklü ve Yeşildere (2007) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öğretime yönelik matematik bilgilerini belirlemek amacıyla 45 öğretmen adayına 4 açık uçlu problem uygulamışlardır. Çalışma sonucunda iyi bir matematiksel bilgiye sahip olmanın matematik öğretimi için gerekli ancak yeterli olmadığı belirtilmiştir.

Diğer bir çalışmada Türnüklü (2005) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan bilgileri ile öğretime yönelik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla 45 öğretmen adayına dört problem sormuştur. Araştırmada öğretmen adaylarının, alan bilgilerini belirlemek amacıyla üniversite eğitimleri boyunca matematik derslerinden aldıkları not ortalamaları da dikkate alınmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel alan bilgileri ile öğretime yönelik alan bilgilerinin ilişkili olduğu, konuyu öğretebilmek için öğretecekleri konuyla ilgili alan bilgilerinin olması gerektiği belirtilmiştir.

Türnüklü (2005) ile benzer çizgide bir çalışmada Işıksal (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adayların kesirlerin çarpılması ve bölünmesi hakkındaki alan ve öğretime yönelik alan bilgileri araştırılmıştır. Söz konusu çalışma kapsamında 28 öğretmen adayından kesirlerin çarpılması ve bölünmesine ilişkin ankete yanıt vermeleri istenmiştir. Anket uygulamasının ardından 17 öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölme işlemi yapmayı gerektiren soruları doğru cevaplayabildiklerini ancak kesirlerin çarpılmasını ve bölünmesini açıklayabilecek ve işlemlerle ilgili mantık yürütebilecek yeterlilikte olmadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, öğretmen adaylarının söz konusu sınırlı bilgileri onların öğretime yönelik alan bilgilerini oldukça etkilemektedir.

Baki (2013) sınıf öğretmenliği programında okuyan 228 öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmasında ‘Basamak tablosunu kullanarak 4057:15 bölme işlemini öğrencilerinize açıklıyormuş gibi yapınız’ sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapları alan bilgileri ile alanı öğretme bilgileri açısından değerlendirmiştir. Toplam 228 öğretmen adayının, 153’ü (%67) bölme işlemini işlemsel olarak doğru yaparken

75'i (% 33) bölme işlemini yanlış yapmıştır. Ancak, öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri cevaplar sadece işlemsel olarak doğru veya yanlış şeklinde değerlendirilmemiş ayrıca basamak kavramını kullanarak yaptıkları öğretimsel açıklamalar da değerlendirilmiştir. Bölme işlemini doğru yapan öğretmen adaylarının 87'si basamak kavramına göre bölme işleminin algoritmasının matematiksel anlamını anlamış ve uygun öğretimsel açıklamalar yapabilmişken, 66'sı bölme işleminin basamak kavramına bağlı algoritmasının matematiksel anlamını anlamadıkları gibi öğretimsel açıklamaları da yetersiz kalmıştır. Elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının bölme işlemine ilişkin işlemsel bilgiye sahip olmamalarının yanı sıra yeterli düzeyde öğretimsel açıklama bilgisine de sahip olmadıklarını göstermiştir.

Benzer bir çalışmada Gökkurt, Şahin ve Soylu (2012) tarafından matematik öğretmenlerinin alan bilgileri ile öğretime yönelik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya katılan 41 ilköğretim matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış ve araştırmanın verileri elde edilmiştir. Mülakatlar sırasında katılımcılara sekiz açık uçlu soru yöneltilerek alan bilgileri ve öğretime yönelik alan bilgilerinin düzeyleri elde edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin alan bilgileri ile öğretime yönelik alan bilgileri arasında yakın bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin çoğunun bazı konularda matematiksel bilgilerinin matematik öğretimi için yetersiz olduğu ve buna bağlı olarak verdikleri öğretimsel açıklamaların da işlemsel düzeyde olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Az sayıda öğretmenin kavramsal düzeyde öğretimsel açıklama yapabildiği ve bu düzeyde açıklama yapabilen öğretmenlerin matematik sorularını yanıtlamakta başarılı olduğu belirtilmiştir.

Matematik öğretim bilgisine yönelik ikinci bakış açısı (Ball ve diğ., 2001; Mewborn, 2001, 2003), öğretime ve öğretmenin matematiksel bilgiyi kullanmasına vurgu yapmaktadır. Mewborn (2001), literatürde ikinci bakış açısı altında yapılan çalışmaların, öğretmenin bilgisi ve sınıflardaki uygulamaları etrafında şekillendiğini belirtmiştir. Bu tür araştırmalarda nitel yaklaşımlar ağırlık kazanmaktadır.

Kar (2014) gerçekleştirdiği doktora tezinde ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgilerini problem kurma bağlamında incelemiştir. Araştırma da öncelikle kesirlerle toplama işlemine yönelik hazırlanan Problem Kurma Testi ortaokul ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Ardından, yedi öğretmenin problem kurma bilgisi, kendilerinin ve ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinin kurdukları problemler üzerinden araştırılmıştır. Bu süreçte veriler; öğretmenlerle yürütülen yarı-yapılandırılmış görüşmeler, odak-grup görüşme sürecinin video kayıtları, Problem Kurma Testi ve araştırmacının gözlemleri yoluyla toplanmıştır. Son aşamada ise, iki ortaokul matematik öğretmeninin, bilgi ve deneyimlerini kesirlerle toplama işleminin öğretimine nasıl aktardıkları araştırılmıştır. Veriler; video kayıtları ve öğretmenlerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin problem kurmaya yönelik öğretim için matematik bilgilerinde eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Eksikliklerin özellikle özelleştirilmiş alan bilgisi ile alan ve öğretim bilgisi bileşenlerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Öğrencilerde görülen kavramsal hataların öğretmenler tarafından da yapıldığı tespit edilmiştir.

Xuhui Lİ (2011) bir lise matematik öğretmeninin ikinci dereceden denklemler konusuna ilişkin öğretime yönelik matematiksel bilgisini ‘Öğretim İçin Matematiksel Bilgi’ kuramsal çerçevesini kullanarak incelemiştir. Matematik öğretmeninin öğretim süreci üç ders saati boyunca araştırmacı tarafından takip edilerek veriler, üç dersin video kayıtları, sınıf içi gözlem notları, ders planları, her ders sonunda öğretmen ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, matematik öğretmeninin konuya ilişkin alan bilgisinin (GAB ve ÖAB) ders işleme süreçleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu görülmüştür. Matematik öğretmenin ikinci dereceden denklem formülünün ispatına ilişkin derin bilgi sahibi olması derslerinde ispat çalışmaları üzerine daha fazla eğilmesini sağlamıştır. Ayrıca öğretmenin alan bilgisi yeterliliğine olan güçlü inancının ikinci dereceden denklemlerin özellikleri ve uygulamaları hakkında bütün sınıfı içine alan bir tartışma ortamı oluşturma isteğinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Sowder, Philip, Armstrong ve Schappele (1998), beş ilköğretim ortaokul öğretmeninin rasyonel sayılar ve oran-orantı konularının öğretimine yönelik

matematiksel bilgilerinin gelişimini araştırmışlardır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın verileri öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmeler ve ders gözlem notlarıyla elde edilmiştir. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin uygulama pratiklerinin alan bilgisinin değişimine bağlı olarak değiştiğine ve öğrencilerin kesir bilgilerinin, öğretmenin kesir bilgisinin artışına bağlı olarak artış gösterdiğine işaret etmiştir.

Bütün (2005) ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitim bilgilerini araştırdığı çalışmanın verilerini iki aşamada toplamıştır. Üç öğretmene ilişkin görüşmeler, sınıf içi gözlem notları ve senaryo tipi sorulara verilen yanıtlar araştırmanın veri kaynağını oluşturmaktadır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilip yazılı hale dönüştürülmüştür. Sonrasında öğretmenlerin bu açıklamaları ders gözlem notlarıyla birlikte nitel olarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda görülmüştür ki matematik öğretmek için farklı bilgi öğelerine ihtiyaç vardır. Öğretmenlerin kural ve prosedürlere ilişkin bilgi ve inançları matematik öğretimlerini doğrudan etkilemektedir. Ayrıca öğretmenlerin işlemsel bilgiyle sınırlandırılmış alan bilgileri öğrencilerinin derin anlamlar oluşturmalarının önünde engel teşkil eder.

Sharan Mc Auliffe (2013) ‘Erken Cebir Öğretimi için Öğretmen Adaylarının Alan Bilgilerinin Gelişimi’ adlı doktora tez çalışmasında Öğretim İçin Matematiksel Bilgi teorik çerçevesi doğrultusunda yürütülen bir matematik dersinin öğretmen adaylarının erken cebir öğretim bilgilerine etkisini incelememeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarıyla bireysel görüşmeler ve odak grup görüşmeleri yapılarak bilgilerindeki gelişim süreci takip edilmiştir. Dersler video kamera aracılığıyla kayıt edilmiştir. Araştırma sonuçları Öğretim İçin Matematiksel Bilgi kuramsal çerçevesine uygun tasarlanan bir dersin, öğretmen adaylarının hem genel hem de özel alan bilgileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının çeşitli uygulamalar yapabilmelerine imkan veren öğrenme ortamları öğretime yönelik matematik bilgilerinin gelişimine yardımcı olur.

Jae Eun Lee (2011) beş anaokul öğretmeninin öğretime yönelik bilgilerini Öğretim İçin Matematiksel Bilgi teorik çerçevesini kullanarak araştırmıştır.

Çalışmanın verileri araştırmacının gözlem notları, öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve öğretmenlere ait çeşitli dokümanlardan elde edilmiştir. Araştırmacı beş anaokulu öğretmen adayının matematik ve matematik öğretimine ilişkin bilgilerini incelemiş, sonrasında etkili matematik öğretimi için gerekli olan bilgiler hakkında açıklamalarda bulunmuştur. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının kuramsal çerçeveyi oluşturan bileşenler ve göstergelerine ilişkin çeşitli bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Genel Alan Bilgisi'nin öğretim süreçleri üzerindeki etkisine yönelik herhangi bir kanıta ulaşılamamıştır. Öğretmenlerin özel alan bilgileri ile alan ve öğrenci bilgilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Öğretmenler derslerinde konularla ilişkili çeşitli matematiksel faaliyetlerde bulunabilmişler dolayısıyla alan ve öğretim bilgisi bileşenine ilişkin diğer bilgi türlerine göre daha açık kanıtlar sunmuşlardır.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgilerini gerçekleştirdikleri sınıf içi uygulamalarla araştıran yani öğretime odaklanan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu duruma neden olarak sürecin çok yönlü ve karmaşık olması gösterilebilir. Ball ve arkadaşları (2001), öğretimin bilgiye dayanmasına karşın, bilmenin öğretim ile eş anlamlı olmadığını, dolayısıyla öğretim yerine öğretmene odaklanan çalışmaların, matematiksel sınırlarının ve ihtiyaçların belirlenmesini önleyeceğini ifade etmişlerdir (Akt. Kar, 2014).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma yöntemi ele alınmıştır. Bu amaçla öncelikle araştırma deseni ve çalışma grubu hakkında bilgi verilmiştir. Sonrasında veri toplama yöntemlerine, veri toplama araçlarının geliştirilme sürecine ve veri çözümleme tekniklerine ayrıntılı şekilde değinilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Creswell (1998) nitel araştırmayı, sosyal yaşamı ve insanla ilgili problemleri kendine özgü metotlarla sorgulayarak, anlamlandırma süreci olarak ifade etmektedir. Yıldırım ve Şimşek (2005) ise nitel araştırmayı, "gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma" olarak tanımlamaktadır.

Nitel araştırmalarda ne tür soruların sorulacağı, neyin gözlemleneceği ve hangi dokümanın ilgili olduğu araştırmanın teorik çerçevesi ve ilgili disipline bağlıdır (Merriam, 2013). Söz konusu teorik çerçeve doğrultusunda araştırılan kişilerin davranışları, davranışların geçtiği durumlar içerisinde incelenip, anlaşılmaya çalışılmaktadır (Ekiz, 2003). Bu şekilde, araştırma katılımcılarının deneyimlerini, tepkilerini ve yorumlarını derinlemesine anlamada yararlı olmaktadır (Creswell, 2003). Ayrıca, Patton'ın (1990) da belirttiği gibi nitel araştırmalar araştırmacıya küçük grupla çalışmasına rağmen ayrıntılı ve zengin bir bilgi sağlar. Ancak, elde edilen veriler, genelleme yapmak için kullanılmaz, sadece var olan olguyu ortaya çıkarmak için kullanılır.

Bu araştırmada, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin AB ve PAB' leri, ÖMB kuramsal çerçevesi kapsamında incelenmiştir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının durumları ayrıntılı olarak değerlendirilmek istenmiş ve öğretmen adayları ile görüşme yapılmasına ve onların verecekleri derslerin gözlemlenmesine karar verilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada; ayrıntılı ve derinlemesine veri toplama, katılımcıların bireysel algılarını, deneyimlerini ve bakış açılarını doğrudan öğrenme, mevcut durumları anlama ve açıklama amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır (Büyüköztürk ve diğ. 2009; akt: Altun, Ekiz, Odabaşı, 2011).

Yin (1984)'e göre durum çalışması, güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çevresi içinde inceleyen, olgu ve içinde bulunduğu çevre arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, bir araştırma yöntemidir (Akt. Şimşek & Yıldırım, 1999: 190). Creswell (1998) durum çalışmalarının araştırmacıya, bir olayı, bir programı ya da herhangi bir süreci derinlemesine inceleyebilmesine imkân verdiğini belirtmiştir. Bu tür çalışmalarda amaçlanan genelleme yapmaktan çok özel durumları ayrıntılı olarak ele alıp incelemektir. Bir başka deyişle amaç "yalnız parça bütünde gizli değildir, aynı zamanda bütüne ait gerçeklik de parçada gizlidir" söyleminden hareketle olaylara ve durumlara bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmaktır. Böylece araştırmacılar geneli temsil edebilecek özelin ayrıntılı bir resmini sunarak genelin anlaşılmasını sağlayabileceklerdir (Bütün, 2005).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu amaçlı örnekleme ile seçilmiştir. Amaçlı örneklem modellerinde temel amaç, araştırmanın konusunu oluşturan kişi, olay ya da durum hakkında ve belirli bir amaç doğrultusunda derinlemesine bilgi toplamaktır (Maxwell, 1996). Araştırmanın kapsamını İzmir ili Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği'nde öğrenim gören son sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile seçilmiştir. Ölçüt örnekleme, önceden belirlenmiş bütün koşulları taşıyan bireylerle çalışmayı amaç edinir. Diğer bir değişle bu örnekleme

yöntemindeki temel anlayış, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Sözü edilen ölçüt veya ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi kullanılabilir (Şimşek ve Yıldırım, 2004).

Katılımcı öğretmen adaylarının seçiminde kullanılacak ölçütler lisans ortalamaları, mesleki deneyimleri ve araştırmaya katılmaya gönüllü olmalarıdır. Öğretmen adaylarının hem söz konusu ölçütlere ilişkin bilgilerinin edinilmesinde hem de genel olarak matematik öğrenme ve öğretme süreci ile ilgili düşüncelerinin tespitinde araştırmacı tarafından hazırlanan 'Öğretmen Adaylarını Tanıma Formu' (bkz. Ek-1) kullanılmıştır. Yaklaşık 50 öğretmen adayının formda yer alan sorulara verdikleri cevapları incelenerek üç katılımcı öğretmen adayı belirlenmiştir.

Tez çalışmasında öğretmen adaylarının gerçek isimleri yerine kendilerinin belirledikleri takma isimler kullanılmıştır. Araştırmaya katılan ortaokul matematik öğretmen adaylarının cinsiyet ve lisans ortalamalarına ilişkin bilgiler Tablo 5' de ki gibidir.

Tablo 5

Öğretmen Adaylarına İlişkin Bilgiler

Öğretmen Adayı	Cinsiyet	Lisans Ortalaması
İpek	Bayan	2,65
Nisa	Bayan	3,01
Mete	Bay	3,28

Katılımcı üç öğretmen adayının profillerine dair bilgileri aşağıda kısaca özetlenmiştir. Öğretmen adaylarının profiline dair bilgilerinin edinilmesinde, 'Öğretmen Adaylarını Tanıma Formu'nda yer alan sorular göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen ön görüşme verilerinden yararlanılmıştır.

Öğretmen Adayı Mete

Mete, ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfta öğrenim görmektedir. Lise öğrenimini bir anadolu öğretmen lisesinde tamamlamıştır. 2 yıldır özel ders vererek matematik öğretiminde deneyim kazandığını belirtmektedir. Özel ders öğrencilerinin büyük bir kısmını ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin oluşturduğunu, ayrıca lise 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin de olduğunu ifade etmiştir. Matematik öğretmeni olmak istemesine neden olarak öğrenim sürecinde yaşadıklarını göstermiştir. Öğrenim süreci boyunca matematik öğretmenlerini çok sevdiğini ve onları örnek aldığını belirtmektedir. Hatta şu anki ders anlatımında da geçmiş yıllardaki matematik öğretmenlerinden etkilenmiş olabileceğini dile getirmektedir. Bu konuda araştırmacı ile öğretmen adayı arasında şöyle bir diyalog yaşanmıştır:

Mete: *Geçmiş matematik öğrenim sürecimde yaşadıklarımın ve derslerime giren matematik öğretmenlerimin meslek seçimimde etkili olduğunu düşünüyorum. Aslında kendimi bu konuda şanslı olarak görüyorum. Böylesine önemli bir derse giren öğretmenlerim dersi iyi anlatırlardı…*

***A*:** *Sende böylesine iyi bir matematik öğretmeni olmak istedin o zaman.*

Mete*: Evet, sanırım onlardan etkilendim, matematik dersinde de başarılı olduğumu görünce matematik öğretmeni olmak istedim. Özel derslerimde öğretmenlerimin bana anlattığı gibi anlatmaya çalışıyorum, iyi anlıyordum çünkü.*

Mete matematik öğretim sürecinde kendisini geliştirmeye ihtiyacı olduğunu düşünmektedir. Özellikle kalabalık sınıflarda etkili öğretim yapıp yapamayacağı konusunda endişelidir.

"… Matematik öğretim sürecinde kendimi sürekli yeni bir şeyler öğrenerek geliştirmeye çalışıyorum. Bireysel ders anlatımlarımda oldukça iyi dönütler alsam da, kalabalık bir sınıfta bir konuya nasıl başlar nasıl bitiririm, gelişme kısmında neler yaptırabilirim aklımı kurcalamıyor değil. Staj çalışmalarında gördüm ki gruba ders anlatmak bireyselden ayrı bir durum…".

Bu sözler üzerine araştırmacı ve Mete arasında şu şekilde bir diyalog yaşanmıştır:

A: *Yani özel derslerde başarılı olduğunu bilsen de kendini grup karşısında ders anlatırken yeterli görmüyorsun.*

Mete: *Kesinlikle. Bazen konuyu çok iyi bilsek de anlatamayabiliriz mesela. Özel derslerde zorlanmıyorum, zaten sınava yönelik olduğu için konuyu hızlıca aktarıp bol soru çözüyorum. Ama staj derslerinde gördüm ki konuyu öğretmek için başka şeylerde de iyi olmalı öğretmen.*

***A**: Başka şeyler?*

***Mete**: Şu an aklıma az şey geliyor ama yani sınıf yönetimi iyi olmalı mesela, çeşitli teknikler bilmeli.*

Mete, ortaokul matematik programında yer verilen konuların bilgisi açısından kendisini çok fazla eksik görmediğini belirtmiştir. Ancak kendi öğrencilik hayatında görmediği, programa sonradan eklenen konuları çalıştığını ifade etmektedir. Özel derslere giderken eğer bu konuları anlatacaksa öncesinden çalışma ihtiyacı duyduğunu söylemektedir.

Mete'ye göre bir matematik öğretmeninin öğretimini etkili bir şekilde gerçekleştirebilmesi için materyaller kullanması, drama gibi farklı uygulamalara yer vermesi ve tekdüze anlatımdan kaçınması gerekmektedir. Farklı öğretim yöntemlerine hâkim olmalı ve bunlara derslerinde yer vermenin avantaj ve dezavantajlarını bilmelidir. Ayrıca ders içerisinde sık sık uygulamalara yer verilmelidir. Mete söylemlerine şu şekilde devam etmiştir:

" Ama tabi ki iyi bir matematik öğretmeni sağlam bir alan bilgisine sahip olmalıdır. Alanında yetersiz olan matematik öğretmenin başarısız olması kaçınılmazdır. Ayrıca matematik bilgisini öğrenci düzeyine göre ayarlayabilmelidir, onların anlayabileceği uygun örnekler verebilmelidir…".

Mete bir matematik öğretmeninin sahip olması gereken alan bilgisi ve pedagoji bilgisine ilişkin yaptığı açıklamalarda her ikisinin de oldukça önemli olduğunu belirtmiştir; *"…İyi bir matematik öğretmeni anlatacağı konulara kesinlikle hâkim olmalıdır. Bilgide eksiği olan bir öğretmenin pedagoji bilgisi çok iyi olsa da öğrencilerine faydalı olacağını sanmıyorum. Tabi sadece alan bilgisi de başlı başına*

yeterli olmaz, önemli olan ikisine de sahip bir öğretmen olabilmek. Önemli olan bildiğini aktarabilmek…".

Öğretmen Adayı İpek

İlköğretim matematik öğretmenliği son sınıfta öğrenim gören öğretmen adayı İpek, lise öğrenimini bir düz lisede tamamlamıştır. Lisans öğreniminin ilk yılından itibaren bir yardım kuruluşunda gönüllü öğretmenlik yapmaktadır. Söz konusu kurumda ara ara görev almasının kendisine oldukça tecrübe kazandırdığını ve mesleki anlamda özgüvenini arttırdığını ifade etmiştir. İpek, söz konusu yardım kurumunda sınavlara hazırlanan ortaokul ve lise öğrenci gruplarıyla çalıştığını belirtmektedir. Ayrıca lise 3 ve lise 4 sınıf düzeyinde 2 özel ders öğrencisi olduğunu dile getirmiştir. İlkokul ve ortaokul yıllarında matematiğinin iyi olmadığını ve bu dönemde matematik dersini sevmediğini ifade eden İpek, bu duruma neden olarak öğretmenlerini göstermiştir. Bu durumu, *"… ilkokul ve ortaokulda matematiği pek sevmezdim. Öğretmenlerimiz düz anlatım yaparlardı. Ayrıca ortaokul matematik öğretmenim sürekli öğrencileri kıyaslıyordu, bu dönemde matematikten iyice soğudum…"* diyerek belirtmektedir. Bu açıklama üzerine İpek ve araştırmacı arasında şu diyalog yaşanmıştır:

***A**: Peki sonradan nasıl matematik öğretmeni olmaya karar verdin?*

***İpek:** Lisede sınava hazırlık amacıyla dershaneye gitmiştim. Oradaki matematik öğretmenim oldukça iyiydi. Bir ders içerisinde o kadar çok soru çözmemizi sağlıyordu ki onun sayesinde aşırı ilerleme kaydettim, bunda öğretmenimi çok seviyor olmam da etkili oldu kesinlikle. Lise giriş sınavında 25 soruda 3 doğru 5 yanlış yapan ben, üniversite sınavında 80 soruda 72 net yaptım.Yapabildiğimi görmek kendime olan güvenimi arttırdı ve matematik öğretmeni olmayı istedim.İleride onun gibi olup öğrencilerimin hayatına yön vermek isterim.*

***A**: Öğretmenin dersi nasıl anlatırdı?*

***İpek**: Sınava hazırlandığımız için konular sunuş yöntemiyle hızlı bir şekilde anlatılır ardından bol bol soru çözülürdü. Tabi dershane olmasından kaynaklanıyor. Gerçi bence de önemli sınavlara hazırlanıldığı dönemde öğrenciler gerekli olanı bilsinler yeter. Çok fazla derinlere inmeye gerek yok. Ama öğretmenimizin ses tonu,*

öğrencilerine yaklaşımı çok iyiydi. Kıyaslama yoktu (gülüyor). Yani başarabileceğime inandıran bir matematik öğretmenim vardı.

İpek, matematik öğretim sürecinde daha iyi olabilmek için tecrübeye ihtiyacı olduğunu düşünmektedir. Özellikle lisans öğreniminin 3. yılında aldığı özel öğretim yöntemleri dersinde öğrendiklerini uygulayarak matematik öğretimini pekiştirebileceğini ifade etmektedir. Ona göre, lisans döneminde sınıf içi uygulamalara fazla yer verilmediği için her öğretmen adayı kendisini öğretim konusunda yetersiz hissedecektir. Ayrıca İpek, çeşitli matematik konularında eksikleri olabileceğini söylemiş ancak şu an hangi konuda ne kadar eksiği olduğu konusunda fikri olmadığını dile getirmiştir. Bu konuda şunları söylemiştir: *"… Kesinlikle eksiklerim vardır, ama hangi konuda hangi noktalarda hemen söyleyemem".*

İpek, alan bilgisi iyi olan, öğrencilerini önemli sınavlara iyi bir şekilde hazırlayan, öğrencilerinin bireysel farklılıklarına dikkat ederek derslerine hazırlanan, matematiği günlük hayatla ilişkilendirebilen öğretmenlerin öğrenci öğrenmesi üzerinde etkili olacaklarını düşünmektedir. Ona göre iyi bir matematik öğretmeni, konuları öğrencilerin anlayabileceği şekilde sunmalıdır. Çeşitli materyallerden, görsellerden, araç ve gereçlerden yararlanarak anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmelidir. Bu düşüncelerin belirtilmesinin ardından araştırmacı ve İpek arasında şu diyalog gerçekleşmiştir:

***A**: Yani etkili matematik öğretiminde öğretmenin alan bilgisinin yanı sıra pedagoji bilgisini de oldukça önemli görüyorsun.*

***İpek**: Evet ikisi de çok önemli. Ama ben alan bilgisinin biraz daha önemli olduğunu düşünüyorum. Pedagoji bilgisi alan bilgisine göre daha kısa süre de öğrenilebilir. Hatta öğretmenin hitabet yeteneğinin iyi olması, öğrencilere kendisini sevdirebilmesi, anlayışlı olması, etkili iletişimi sağlayabilmesi gibi özellikleri varsa ilerleyen süreçte pedagoji eksiğini kapatabilir. Ancak sağlam bir alan bilgisine sahip olmak uzun soluklu bir süreci gerektirir.*

Öğretmen Adayı Nisa

Nisa, ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfta öğrenim görmektedir. Lise öğrenimini Anadolu lisesinde tamamlamıştır. Lisans öğrenimi boyunca ortaokul ve lise düzeyinde öğrencilere özel ders vererek tecrübe kazandığını belirtmiştir. Özel ders öğrencilerinin çoğunluğunu ortaokul öğrencilerin oluşturduğunu özellikle de 8. sınıf öğrencilerinin sayıca fazla olduğunu ifade etmiştir. Nisa her ne kadar matematik dersini sevse de lise döneminde matematik öğretmeni olmak gibi özel bir amacının olmadığını, üniversite sınavındaki puanına göre tercih yaptığını söylemiştir. O dönemde matematik öğretmeni olmak gibi bir amacı olmasa da lisans öğreniminin ilk yıllarında kendisine uygun bir tercih yaptığını fark ettiğini belirtmiştir. Bu konuya ilişkin araştırmacı ve Nisa arasında yaşanan diyalog şu şekildedir:

A: *Peki üniversitede matematik öğretmenliğinin sana uygun bir meslek olduğunu tam olarak nasıl anladın?*

N: *Üniversiteye başladığımdan bir süre sonra ıı şey özel ders vermeye başladım. En başta biraz çekinmiştim ama öğrencilerden olumlu şeyler alınca hatırlıyorum da çok mutlu oldum. Öğretebildiğimi gördüm. Ee zaten matematiği seviyordum. İyi ki gelmişim demiştim…*

Nisa lisans öğrenimi boyunca özel derslerde farklı düzeylerde öğrencilerle çalışmış olsa da bazı konularda sorun yaşayabileceğini ifade etmiştir.

N: *Aslında anlatım noktasında sorun yaşayacağımı düşünmüyorum ama bazı konularda eksiklerim olduğunu biliyorum. Mesela permütasyon, kombinasyon ve olasılık konularını pek sevmem sanırım bundandır bu konularda eksiklerim var. Öğrenciler soru sorunca her an yapamayacağım gibi bir hisse kapılıyorum. Bir de ıı bazı matematik konularını somutlaştırmada zorlanabilirim.*

Nisa ilkokul, ortaokul ve lise öğrenimleri boyunca öğretmenlerinin düz anlatım yöntemini yoğun olarak kullandıklarını, ders içerisinde çok sık olarak derse ilişkin herhangi bir aktiviteye yer vermediklerini ifade etmiştir. Ayrıca her dönemde matematik öğretmenlerini sevmesine rağmen bu şekilde ders anlatımlarından memnun olmadığını söylemiştir. Öğretmenlerini göz önüne alarak kendisinin de ders

anlatımında dikkatli olması gerektiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda Nisa ve araştırmacı arasında yaşanan diyalog şu şekilde olmuştur:

A: *Ortaokul ve lise dönemlerinde matematik dersini nasıl anlatırdı öğretmenlerin?*

N: *Öğretmenlerin tek düze, düz anlatımları ve bilgileri ezber yoluyla aktarmaları ile geçti diye hatırlıyorum. Hiçbir ekstra faaliyete kolay kolay girilmezdi. Sıradandı aslında. Öğretmen anlatır sonra soru çözülür bu şekilde. Ama ben hep matematik öğretmenlerimi sevmişimdir. Bazen ders anlatımları değil de başka şeyler etkili olabiliyor.*

A: *Kastettiğin şeyi tam olarak öğrenebilir miyim?*

N: *Yani öğretmenin sevecenliği, diksiyonu, anlayışlı olması uı bireysel farklılıklara önem vermesi diyebilirim. Bu tarz şeyler de öğretmen için önemli bence.*

A: *Peki sence iyi bir matematik öğretmeni olmada bunlar yeterli mi?*

N*:Yeterli değil tabi ki. Ama bunlarda gerekli aksi halde öğretmen her şeyi bilsin ama pedagojik yanı eksik olsun bu da olmaz. Öğrenci öğretmeni sevmezse başarılı olması çok ama çok zor bir şey bence.*

A*: Peki öğrencilerinin matematik başarılarını arttırmakta senin özellikle dikkat edeceğin bir şeyler var mı?*

N*: Matematik hayatımızın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Matematikten bağımsız bir yaşam düşünülemez. O yüzden matematik anlatırken günlük hayatla bağ kurmaya, konuyu ilgi çekici hale getirmeye dikkat ederim. Konunun başında öğrencinin dikkatini kesinlikle çekmek lazım. Öğrenci neden öğreniyor ne işine yarayacak bilsin, derse odaklansın…*

Öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde aldıkları dersler Tablo 6'da görülmektedir. Öğretmen adayları üçüncü yarıyıl Seçmeli Mantık, dördüncü yarıyıl Düşünce ve Uygarlık Tarihi, beşinci yarıyıl Kavram Yanılgıları ve Öğrenmenin Doğası ve yedinci yarıyıl Matematik Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme derslerini almışlardır. .

Tablo 6

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğretim Programı

BİRİNCİ YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	BİL 1001	BİLGİSAYAR I	2	2	4	1 Yarıyıl
-	EGİ 1017	EĞİTİM BİLİMİNE GİRİŞ	3	0	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 1001	GENEL MATEMATİK	4	2	15	1 Yarıyıl
-	TRÖ 1011	TÜRKÇE-I:YAZILI ANLATIM	2	0	2	1 Yarıyıl
-	ATA 1001	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2	0	2	1 Yarıyıl
-	YDA 1005	Yabancı Dil I (Almanca)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	YDF 1005	Yabancı Dil I (Fransızca)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	YDİ 1003	Yabancı Dil I (İngilizce)	3	0	3	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			33	

İKİNCİ YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	BİL 1002	BİLGİSAYAR II	2	2	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 1002	SOYUT MATEMATİK	3	0	8	1 Yarıyıl
-	MTÖ 1004	GEOMETRİ	3	0	7	1 Yarıyıl
-	RPD 1012	EĞİTİM PSİKOLOJİSİ	3	0	4	1 Yarıyıl
-	TRÖ 1012	TÜRKÇE II:SÖZLÜ ANLATIM	2	0	2	1 Yarıyıl
-	ATA 1002	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2	0	2	1 Yarıyıl
-	YDA 1004	Yabancı Dil II (Almanca)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	YDF 1004	Yabancı Dil II (Fransızca)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	YDİ 1002	Yabancı Dil II (İngilizce)	3	0	3	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			33	

ÜÇÜNCÜ YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	EPÖ 2011	ÖĞRETİM İLKE VE YÖNTEMLERİ	3	0	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2001	ANALİZ I	4	2	8	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2003	LİNEER CEBİR I	3	0	8	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2005	FİZİK I	4	0	6	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2011	BİLİMSEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	2	0	2	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			28	
Seçmeli Dersler						
-	MTÖ 2007	SEÇMELİ I (MATEMATİK VE YAŞAM)	2	0	2	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2009	SEÇMELİ I (MANTIK)	2	0	2	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2013	SEÇ.I (VEKTÖREL ANALİZ)	2	0	2	1 Yarıyıl

DÖRDÜNCÜ YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	MTÖ 2002	ANALİZ II	4	2	8	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2004	LİNEER CEBİR II	3	0	8	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2006	FİZİK II	4	0	6	1 Yarıyıl
-	MTÖ 2008	ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ MATERYAL TASARIMI	2	2	5	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			27	
Seçmeli Dersler						
-	SGK 2002	GK-SEÇMELİ I(DÜŞÜNCE VE UYGARLIK TARİHİ)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	SGK 2004	GK-SEÇMELİ I (TEKNOLOJİK GELİŞİM VE İNSAN)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	SGK 2006	GK-SEÇMELİ I (SAĞLIK VE İLK YARDIM BİLGİSİ)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	SGK 2008	GK-SEÇMELİ I (YARATICI DRAMA)	3	0	3	1 Yarıyıl

BEŞİNCİ YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	EPÖ 3029	TÜRK EĞİTİM TARİHİ	2	0	3	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3001	ANALİZ III	3	0	5	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3003	ANALİTİK GEOMETRİ I	3	0	5	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3005	İSTATİSTİK VE OLASILIK I	2	2	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3007	ÖZEL ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ I	2	2	5	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3009	CEBİRE GİRİŞ	3	0	5	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			27	
Seçmeli Dersler						
-	SEG 3001	MB SEÇ. I (ÇOCUK VE ERGEN RUH SAĞLIĞI)	2	0	3	1 Yarıyıl
-	SEG 3003	MB SEÇ. I (İNSAN İLİŞKİLERİ VE İLETİŞİM)	2	0	3	1 Yarıyıl
-	SEG 3005	MB SEÇ. I (EĞİTİM ETİĞİ)	2	0	3	1 Yarıyıl
-	SEG 3007	MB SEÇ. I (KAVRAM YANILGILARI VE ÖĞRENMENİN DOĞASI)	2	0	3	1 Yarıyıl

ALTINCI YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	BLT 3002	BİLİM TARİHİ	2	0	3	1 Yarıyıl
-	EPÖ 3008	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	3	0	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3002	DİFERANSİYEL DENKLEMLER	4	0	7	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3004	ANALİTİK GEOMETRİ II	3	0	3	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3006	İSTATİSTİK VE OLASILIK II	2	2	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3008	ÖZEL ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ II	2	2	5	1 Yarıyıl
-	MTÖ 3010	TOPLUMA HİZMET UYGULAMALARI	1	2	4	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			30	

YEDİNCİ YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	EYD 4015	SINIF YÖNETİMİ	2	0	3	1 Yarıyıl
-	MTÖ 4001	ELEMENTER SAYI KURAMI	3	0	8	1 Yarıyıl
-	MTÖ 4009	MATEMATİK TARİHİ	2	0	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 4011	OKUL DENEYİMİ	1	4	7	1 Yarıyıl
-	ÖEB 4007	ÖZEL EĞİTİM	2	0	2	1 Yarıyıl
-	RPD 4009	REHBERLİK	3	0	3	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			27	
Seçmeli Dersler						
-	MTÖ 4005	SEÇ. II (GEOMETRİ ÖĞRETİMİ)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	MTÖ 4013	SEÇ.II (MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME)	3	0	3	1 Yarıyıl
-	MTÖ 4015	SEÇMELİ II (MATEMATİK VE OYUN)	3	0	3	1 Yarıyıl

SEKİZİNCİ YARIYIL

Ön Şart	Kod	Ders Adı	T	U	AKTS	Süresi
-	EYD 4008	TÜRK EĞİTİM SİST. VE OKUL YÖNETİMİ	2	0	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 4002	MATEMATİK FELSEFESİ	2	0	4	1 Yarıyıl
-	MTÖ 4004	ÖĞRETMENLİK UYGULAMASI	2	6	12	1 Yarıyıl
		AKTS TOPLAMI :			20	
Seçmeli Dersler						
-	SEG 4002	MB SEÇ. II (SOSYAL BECERİ EĞİTİMİ)	3	0	5	1 Yarıyıl
-	SEG 4006	MB SEÇ II (NİTEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ)	3	0	5	1 Yarıyıl
-	SEG 4008	MB SEÇ. II (MATEMATİK MÜFREDATLARININ DEĞER.)	3	0	5	1 Yarıyıl
-	SGK 4002	GK SEÇ. II (GÜZEL KONUŞMA VE YAZMA)	3	0	5	1 Yarıyıl
-	SGK 4004	GK SEÇ. II (BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM)	3	0	5	1 Yarıyıl
-	SGK 4006	GK SEÇ. II (TÜRKİYENİN DOĞAL ZENGİNLİKLERİ)	3	0	5	1 Yarıyıl

Süreç

Bu bölümde tezin görüşme ve gözlem süreci anlatılmaktadır. Belirlenen üç öğretmen adayı, araştırmanın amacı, önemi ve uygulama süreci hakkında bilgilendirilmiş ve ders gözlemi öncesinde yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşme, nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). İnsanların bakış açılarını, öznel deneyimlerini, duygularını, değerlerini ve algılarını ortaya koymada kullanılan oldukça güçlü bir yöntemdir (Karataş, 2015). Cohen ve Manion (1994)' e göre araştırma tekniği olarak görüşme, araştırmacı ile araştırmanın öznesi konumunda yer alan kişi arasında geçen kontrollü ve amaçlı sözel iletişim biçimidir. Punch (2005) görüşmenin başkalarını anlamak için kullanılan en önemli teknik olduğunu belirtmiştir. Görüşme tekniği kendi içinde yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler olarak sınıflanmaktadır. Araştırmada da kullanılan yarı-yapılandırılmış görüşme, soruların önceden belirlendiği ve bu sorularla verilerin toplanmaya çalışıldığı görüşme türüdür (Karasar, 1998). Sahip olduğu belirli düzeyde standartlık ve aynı zamanda esneklik nedeniyle araştırmalarda sıkça kullanılmaktadır. Araştırmacı hazırlamış olduğu görüşme formundaki soruların yanı sıra ek sorular sorarak derinlemesine bilgi edinebilir. Bu sayede görüşülen kişinin yanıtlarına bağlı olarak görüşme süreci keşiflere açık hale gelebilir.

Ders gözlemi öncesi öğretmen adayları ile ayrı ayrı yapılan bu görüşmede "Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu" (Bkz. Ek 2) yardımıyla öğretmen adaylarının ÖMB kuramsal çerçevesinin bileşenlerine göre cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri ve bu bilgilerin öğretim süreçlerinde kullanımına dair düşünceleri incelenmek istenmiştir.

Ayrıca adaylara, araştırmacı tarafından kendi istekleri doğrultusunda ders planlarını hazırlayabilecekleri belirtilmiş ve ders hazırlık sürecine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Öğretmen adayları Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan 8. Sınıf cebir öğrenme alanı kazanımlarını göz önünde bulundurarak öğretim süreçlerinde yer verecekleri etkinlikleri, çalışma yapraklarını

ve yararlanacakları materyalleri belirleyip ders planlarını hazırlamışlardır. Bu ders planları da yazılı dokümanlar kapsamında değerlendirilmiştir.

Bu aşamadan sonra ders takibi, ortaokul matematik öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Dersi kapsamında gözlem ve uygulama yaptıkları İzmir ili Buca ilçesinde yer alan bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Uygulama için gerekli yasal izinler İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmıştır. İzinler Ek-5 ve Ek-6' da görülebilir. 8.sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin derslerin yapıldığı süreç içerisinde öğretmen adaylarının öğretim süreçleri takip edilmiştir. Bu doğrultuda her öğretmen adayı için dört ders saati olmak üzere toplamda 12 ders saatlik öğretim süreçleri iki video kamera ile kaydedilmiştir. Öğretmen adaylarının derslerine Feriha Hande ÇIKRIKÇI, gözlem notları tutmak ve çalışmayı kaydetmek amacıyla katılmıştır.

Nitel araştırmalar içerisinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden bir tanesi de gözlemdir. Gözlem, herhangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılabilen bir yöntemdir. Davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamana yayılmış bir resim elde edilmek isteniyorsa gözlem yöntemi kullanılabilir (Bailey, 1982; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2004). Bu tekniğin en önemli avantajı gözlenilenleri kendi ortamı içerisinde değerlendirmeye fırsat tanımasıdır. Bu şekilde birçok davranış objektif olarak değerlendirilebilir (Karasar, 2008).

Öğretmen adaylarının 8.sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin tüm ders süreçleri nin video kamera ile kayıt altına alınması, araştırmacının nadir ya da sık gerçekleşen olaylar hakkında olayların devamına veya öncesine bakarak yorum yapmasını kolaylaştırıp anahtar özellikleri yakalamasını sağlayabilir (Plowman, 1999).

Video kayıtlarına ek olarak öğretmen adaylarının ders süreçleri esnasında sınıf ortamında gelişen durumlar araştırmacılar tarafından hazırlanan gözlem çizelgesi yardımıyla da not edilmiştir.

Ders gözlem aşamasından sonra öğretmen adayları ile bir yarı yapılandırılmış görüşme daha yapılmıştır. Bu görüşmede "Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu"

(Bkz. Ek4) kullanılarak öğretmen adaylarının işledikleri derslere ilişkin kendilerini nasıl değerlendirdikleri tespit edilemeye çalışılmıştır.

Veri Toplama Araçları ve Geliştirilmesi

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler, ders video kayıtları, gözlem notları ve öğretmen adaylarına ait çeşitli dokümanlar, tez çalışmasının veri kaynağını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, "Öğretmen Adaylarını Tanıma Formu", "Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu", "Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu" ve "Ders Gözlem Formu" olmak üzere dört adet veri toplama aracı geliştirilmiştir. Öğretmen Adaylarını Tanıma Formu, ortaokul matematik öğretmen adaylarının kişisel geçmişleri, deneyimleri ve genel olarak matematik öğrenme ve öğretme süreci ile ilgili olup çalışma grubunu belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Diğer formlar ise aşağıda tanıtılmıştır.

Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu'nun Geliştirilmesi

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerin ilki, ders gözlemlerinden bir hafta önce gerçekleştirilmiştir. Bu ön görüşmede araştırmacı tarafından hazırlanan "Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu" kullanılmıştır. Bu görüşmenin amacı öğretmen adaylarının ÖMB kuramsal çerçevesinin bileşenlerine göre cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri ve bu bilgileri öğretim süreçlerinde nasıl kullandıklarını incelemektir. Form, modelin 4 bileşenine ilişkin toplam 15 sorudan oluşmaktadır. Görüşme sorularının hazırlanmasında; Ball, Thames ve Phelps (2008) tarafından yazılan "Content Knowledge for Teaching – What makes it special?" adlı makaleden yararlanılmıştır. Form 4 bölümden oluşmaktadır. 1.bölümde "Genel Alan Bilgisi" bileşenine ait 3 soru, 2.bölümde "Özel Alan Bilgisi" bileşenine ait 4 soru, 3.bölümde "Alan ve Öğrenci Bilgisi" bileşenine ait 3 soru ve 4.bölümde "Alan ve Öğretim Bilgisi" bileşenine ait 3 soru yer almaktadır.

Derslere Yönelik Genel Görüşme Formunun Geliştirilmesi

Bir diğer görüşme öğretmen adaylarının derslerinin tamamlanmasının ardından yapılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan "Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu" aracılığıyla öğretmen adaylarının derslerinde meydana gelen

olaylar ve bu olayların sebepleri, yaşananlar hakkındaki gerçek düşünceleri, kendileri ve dersleri hakkındaki öz eleştirileri anlaşılmaya çalışılmıştır. Derslere Yönelik Genel Görüşme Formunun hazırlanmasında; NCRTL (1993) tarafından yayınlanan A Study Package for Examining and Tracking Changes in Teachers' Knowledge adlı çalışmadan yararlanılmıştır.

Ders Gözlem Formunun Geliştirilmesi

Araştırmacı tarafından hazırlanan ders gözlem formunun amacı öğretmen adaylarının derslerinde cebir öğrenme alanına ilişkin konuları nasıl işlediklerini ÖİMB kuramsal çerçevesi kapsamında incelemektir. Form yardımıyla öğretmen adaylarının derslerinde görülen bazı önemli noktalar not edilmiştir. Araştırmacı tarafından not edilen söz konusu durumlar derslerin tamamlanmasının ardından gerçekleştirilen görüşmede öğretmen adaylarına soru olarak yöneltilmiştir. Formun oluşturulmasında Ball, Thames ve Phelps (2008) tarafından yazılan "Content Knowledge for Teaching – What makes it special?" adlı makaleden yararlanılmıştır. Form, 4 bileşene ilişkin toplam 13 göstergeden oluşmaktadır. Gözlem formundaki boyutlar doğrultusunda sınıf içi video kayıtları ve gözlem notları analiz edilmiştir. 3 öğretmen adayına ait toplam 12 ders saatlik video çekimlerinin ayrıntılı olarak yazıya aktarımı yapılmıştır. Yazıya aktarımı yapılan kayıtların öğretmen adayları tarafından gözden geçirilmesiyle güvenirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Ders gözlem formu Ek-4'te sunulmuştur.

Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenirlikleri

Araştırmada kullanılacak görüşme formlarının ve ders gözlem formunun geçerliliği uzman incelemesi yöntemi ile sağlanmıştır. Matematik eğitimi alanında görev yapan 2 öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerinin alınmasının ardından görüşme formlarında yer alan sorularla ilgili gerekli ekleme ve çıkarmalar yapılmış ve görüşme formlarına son hali verilmiştir. Bileşenlere ilişkin görüşme formunun 'Özelleştirilmiş Alan Bilgisi' başlığı altında yer alan 1 soru ile 'Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu'nda yer alan 3 soru uzman görüşleri doğrultusunda çıkartılmıştır. Ders gözlem formunda bulunan ifadelerde, uzmanların eksik buldukları yönler tamamlanarak gözlem formuna son hali verilmiştir.

ÖMB Modelinin Göstergelerine İlişkin Dil Geçerliliği Çalışması

Ball, Thames ve Phelps (2008) tarafından yazılan "Content Knowledge for Teaching – What makes it special?" adlı makalede ÖMB modeline ilişkin açıklamalar, modelin bileşenleri ve her bir bileşene ilişkin göstergeler bulunmaktadır. Çalışmada veri toplamak amacıyla oluşturulan "Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu" ve "Ders Gözlem Formu" söz konusu makalede yer alan bileşenler ve göstergeler doğrultusunda hazırlanmışlardır. ÖMB modelinde yer alan dört bileşene ilişkin 13 gösterge, araştırmacı ve İlköğretim Matematik Ana Bilim Dalı'ndan bir öğretim üyesi tarafından Türkçe' ye çevrilmiş ve bu çeviriler birbirleri ile karşılaştırılarak tek bir çeviri metni haline getirilmiştir. Çeviri metni ve modelin göstergelerinin İngilizce orijinal hali bir alan eğitimcisi tarafından karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Alan eğitimcisinin önerileri doğrultusunda Türkçe tercümede bazı değişiklikler yapılmıştır. Bir sonraki aşama da ise Türk Dili ve Edebiyatı alanında uzman bir kişiden Türkçe tercümeyi dil kuralları açısından değerlendirmesi istenmiştir. Gerekli düzenlemelerin ardından form, yüksek lisans ve doktora eğitimini ana dili İngilizce olan bir ülkede tamamlamış alan eğitimi uzmanı tarafından tekrar İngilizce' ye geri çevrilmiştir. Göstergelerin orijinal İngilizce halleri ve tekrar İngilizce' ye çevirisi yapılmış durumları karşılaştırılarak son düzenlemeler yapılmıştır. Bu şekilde göstergelere ilişkin dil geçerlilik çalışması tamamlanmıştır.

Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği

Nitel araştırmada toplanan verilerin geçerliliği ve sonuçların doğruluğu önemli bir konu olduğu için araştırmacı, birden çok veri toplama yöntemi kullanarak elde ettiği bilgileri, farklı kaynaklardan teyit ederek kanıtlama çabası göstermelidir (Yıldırım & Şimşek,2008, s. 88). Bu yüzden genel olarak, nitel veri toplama sürecinde "triangülasyon" olarak isimlendirilen ve birden fazla veri toplama yöntem ve tekniğinin bir arada kullanıldığı bir yaklaşım benimsenmektedir. Farklı veri kaynaklarına dayalı olarak veri toplamanın amacı, araştırmacının "sistematik hata" yapma riskini ortadan kaldırmaktır (Maxwell, 1996). Nitel araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan üç tür veri toplama yöntemi görüşme, gözlem ve yazılı doküman incelemesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Araştırmanın geçerliliğini artırmak amacıyla, görüşme ve gözlem yöntemlerinin yanı sıra, çalışılan araştırma problemleriyle ilişkili yazılı ve görsel materyal ve malzemeler de araştırmaya dâhil edilebilir. Bu nedenle çalışmada diğer nitel yöntemlerin (görüşme ve gözlem) kullanılmasının yanı sıra doküman incelemesi yöntemi de ek bir bilgi kaynağı olarak kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının ders işleme süreçlerinden önce hazırladıkları ders planları söz konusu araştırma için önemli veri kaynağıdır.

Veri Çözümleme Teknikleri

Öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen ses kayıtları, ders video çekimleri ve yazılı olarak alınan dokümanlar araştırmanın veri kaynağını oluşturmaktadır. Tez çalışmasının veri toplama aşamaları sırasıyla Tablo 7' de verilmiştir.

Tablo 7

Araştırmanın Sırasıyla Veri Toplama Aşamaları

Sıra	Veri Toplama Aşamaları
1.	Öğretmen adaylarını tanıma formundan elde edilen bilgiler
2.	Bileşenlere ilişkin görüşmelerin ses kayıtları
3.	Birinci derslerin video kayıtları
4.	İkinci derslerin video kayıtları
5.	Üçüncü derslerin video kayıtları
6.	Dördüncü derslerin video kayıtları
7.	Derslere ilişkin genel görüşmelerin ses kayıtları

Her bir veri kaynağının analizi sonucu ortaya çıkan öğeler sürekli olarak birbirleri ile karşılaştırılarak araştırma problemleri ile ilgili genel sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda veri analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizi sözel, yazılı ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik bir şekilde incelenmesine olanak tanıyan bilimsel bir yaklaşımdır (Tavşancıl ve Aslan, 2001). Şimşek ve Yıldırım' a (2006) göre içerik analizinde

temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek okumaktır.

Bu bilgiler ışında veri analizine, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşme ses kayıtlarının birebir yazıya dökümüyle başlanmıştır. Öğretmen adaylarının her biriyle 2 adet olmak üzere toplamda 6 adet görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşmeler esnasında kendilerine yöneltilen sorulara yönelik tuttukları notlar, hesaplamalar ve çizimlerde veri analizinde ele alınmıştır.

Görüşmelerden elde edilen verilerin çözümlenmesiyle 44 sayfalık doküman elde edilmiştir. Bu aktarımlara ilişkin ayrıntılı bilgiler Tablo 8' de verilmektedir.

Tablo 8

Öğretmen Adaylarıyla Gerçekleştirilen Görüşmelerden Elde Edilen Bilgiler

	Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu	Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu
İpek	16 sayfa-1772 kelime	6 sayfa-664 kelime
Mete	8 sayfa-871 kelime	4 sayfa-472 kelime
Nisa	7 sayfa-810 kelime	3 sayfa-332 kelime

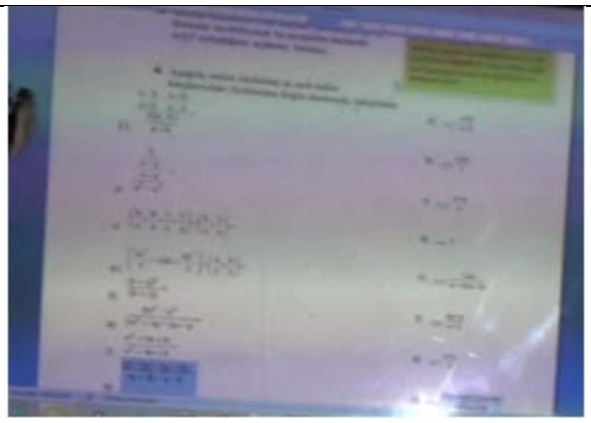
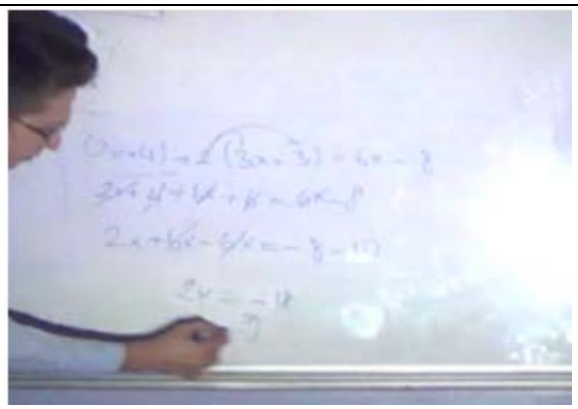
Çalışmanın bir diğer önemli veri kaynağı olan öğretmen adaylarının derslerine ilişkin video kayıtları Mart-Mayıs 2015 ayları arasında yazıya dökülmüştür. Her bir öğretmen adayı için 4 ders saati olmak üzere toplamda 12 ders saatinin birebir yazıya aktarımından elde edilen dokümanlar araştırmacı tarafında iki kez izlenerek herhangi bir hata olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Video kayıtlarına ait veriler belli bir sırayla düzenlenmiştir. İlk olarak öğretmen adayları ve öğrencilerin ifadeleri ile aralarında geçen diyaloglar birebir yazıya aktarılmıştır. Bu ifade ve diyalogların dökümlerinin tamamlanmasının ardından öğretmen adaylarının projeksiyon ile yansıttıkları sunumları ve tahtaya yazılanların ekran alıntıları ilgili ders doğrultusunda düzenlenmiştir. Söz konusu

aşamaların ardından elde edilen dokümanlar sırasıyla bir araya getirilerek video kayıtlarına ilişkin verilerin düzenlenmesi işlemi tamamlanmıştır. Elde edilen dokümanların bir arada değerlendirilmesinde Tablo 9' da belirtilen formattan yararlanılmıştır.

Tablo 9

Video Dokümanlarının Düzenlenmesine İlişkin Format

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Tahta	
Mete	Bu şekilde bilinenleri bir tarafa bilinmeyenleri bir tarafa alıyoruz.
Öğrenci	Cevap -9

Veri toplama araçlarının tamamından elde edilen veriler bir havuzda toplanmış ve Ball ve arkadaşları (2008) tarafından sunulan, ÖMB teorik çerçevesinin basamaklarına göre analiz edilmiştir. Veriler konu alan bilgisi basamağı altında, genel alan bilgisi ve özelleştirilmiş alan bilgisi bileşenlerine göre; pedagojik alan bilgisi basamağı altında ise, alan ve öğretim bilgisi ile alan ve öğrenci bilgisi bileşenlerine göre analiz edilmiştir. ÖMB' nin dört bileşenine ilişkin göstergeler

Ball, Thames ve Phelps (2008) tarafından yazılan "Content knowledge for teaching – What makes it special?" adlı makaleden yararlanılarak elde edilmiştir.

Dört bileşen için belirlenen göstergeler Tablo 10'da görülmektedir.

Tablo 10

Kuramsal Çerçeveyi Oluşturan Bileşenlere İlişkin Göstergeler

Bileşenler	Bileşenlere İlişkin Göstergeler
Genel alan Bilgisi	• Öğretmenler çeşitli matematiksel hesaplamaları ve problemleri doğru bir şekilde cevaplayabilirler. • Öğretmenler öğrencilerin yaptıkları hataları fark edebilirler. • Öğretmenler, matematiksel ifadeleri ve terimleri doğru bir şekilde kullanırlar.
Özel Alan Bilgisi	• Öğretmenler, öğrencilerin soru ve cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklayabilirler. • Öğretmenler, matematik alan dilini doğru bir şekilde kullanabilirler. • Öğretmenler öğrencilere ulaşılması hedeflenen kazanımlar doğrultusunda üretken matematik soruları yöneltebilirler. • Öğretmenler, öğrencilerinin seviyelerini göz önüne alarak öğrenim sürecinde değişiklikler yapabilirler.

Tablo 10'un devamı

Bileşenler	Bileşenlere İlişkin Göstergeler
Alan ve Öğrenci Bilgisi	• Öğretmenler, öğrencilerin yaygın hatalarını ve kavram yanılgılarını öngörebilirler. • Öğretmenler, öğrencilerin dikkatini çekebilen onları motive eden çeşitli örneklere, etkinliklere derslerinde yer verebilirler. • Öğretmenler öğrencilerinin herhangi bir konunun hangi noktasında zorlanacaklarının farkındadırlar.
Alan ve Öğretim Bilgisi	• Öğretmenler, dersin hedeflerine uygun plan hazırlayabilirler ve planları doğrultusunda derslerini gerçekleştirebilirler. • Öğretmenler, derslerinde uygun strateji, yöntem ve tekniklerden yararlanabilirler. • Öğretmenler, öğrencileri kazanımlara ulaştırmada etkili olabilecek ders materyallerini seçebilirler ve amaca uygun bir şekilde kullanabilirler.

*Ball, Thames ve Phelps' den uyarlanmıştır, 2008

Her bir veri grubundan elde edilmiş durumların analizinde Tablo 10' da belirtilen göstergelerden yararlanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Üç ortaokul matematik öğretmen adayının 8. Sınıf cebir öğretme bilgilerinin incelenmesine yönelik yürütülen çalışmalar neticesinde araştırmanın bulguları elde edilmiştir. Bu bölümde, ÖMB'nin bileşenleri ve bu bileşenlerin göstergeleri (bkz. Tablo 10) doğrultusunda derslerin analizine ilişkin bulgulara ve bunların yorumlanmasına yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarının 4 ders saatlik öğretim süreçlerini içeren video kayıtlarından ve 'Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu' ile 'Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu' kullanılarak elde edilen verileri sürekli olarak birbirleri ile karşılaştırılarak araştırmanın alt problemleri ile ilgili genel sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

I. Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar

"Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Genel Alan Bilgisi (GAB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?" olarak ifade edilen birinci alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar bu bölümde incelenmektedir. GAB' nin üç göstergesi A1, A2 ve A3 şeklinde sıralanarak ifade edilmiştir.

Tablo 11

Genel Alan Bilgi Bileşenine İlişkin Göstergeler

Bileşen	Bileşene İlişkin Göstergeler
Genel alan Bilgisi	**A1.** Öğretmenler çeşitli matematiksel hesaplamaları ve problemleri doğru bir şekilde cevaplayabilirler. **A2.** Öğretmenler öğrencilerin yaptıkları hataları fark edebilirler. **A3.** Öğretmenler, matematiksel ifadeleri ve terimleri doğru bir şekilde kullanırlar.

A1. Öğretmenler çeşitli matematiksel hesaplamaları ve problemleri doğru bir şekilde cevaplayabilirler.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerden ve ders video kayıtlarından elde edilen bilgilere göre GAB'nin bu göstergesi bağlamında çeşitli hesaplamaları ve problemleri genel itibariyle doğru cevaplayabildikleri görülmüştür. Bu gösterge bağlamında öğretmen adaylarına yöneltilen "özdeşlik ve denklem arasındaki fark nedir?" sorusuna verilen yanıtlar aşağıdaki gibidir:

" Bence özdeşlik ile denklem arasındaki fark, özdeşliklerde eşitliğin her iki tarafındaki ifadeler birbirine aynı yapıda yani aynı değere sahip olmalı. Denklemde ise herhangi bir tarafındaki bilinmeyenler diğer tarafında bilinen bir sayıya eşitlik durumu söz konusudur…" (Mete-Bileşenlere İlişkin Görüşme).

"…Denklemlerde bir ya da birden fazla bilinmeyen vardır. Ayrıca dereceleri var. İşte birinci dereceden, ikinci dereceden olabilir mesela. Özdeşlikler denklem sistemini oluşturma aşaması olabilir mi? Öyle sanırım. Başka bir şey söyleyemiyorum, çünkü aklıma gelmedi gerçekten. Yani arasındaki fark özdeşlikleri bir şeye eşitlemiyoruz sanki zaten onlar bir şeyin açılımı…" (İpek-Bileşenlere İlişkin Görüşme).

" Denklemler de bilinmeyen var ımm özdeşliklerde de var ancak özdeşliklerde kare küp kuvvetlerin alımı şeklinde oluyor. Denklemlerde amaç bilinmeyeni ya da işte bilinmeyenleri bulmak ama özdeşliklerde açılımlardan yararlanarak sonuca gitmeye çalışıyoruz…" (Nisa-Bileşenlere İlişkin Görüşme).

Bu ifadeleri daha iyi anlayabilmek için öğretmen adaylarından özdeşlik ve denklem için birer örnek yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının yazdıkları özdeşlik ve denklem ifadeleri Tablo 12'de görülmektedir.

Tablo 12

Öğretmen adaylarının yazdıkları özdeşlik ve denklem ifadeleri

Öğretmen Adayı	Özdeşlik	Denklem
Mete	$(x-2)^2=(x^2-4x+4)$	$x+7=12$
İpek	$(x-y)^3$	$x-5=8$
Nisa	$(a+b)^2=(a^2+2ab+b^2)$	$2x-8=16$

Söz konusu soruya genel itibariyle beklenen yanıt; özdeşlikler, içerdikleri değişkenlere verilecek bütün gerçek sayılar için; denklemler ise bazı gerçek sayı veya sayılar için doğrudur (http://www.eba.gov.tr) şeklindedir. Bu tanım göz önüne alınarak öğretmen adayların yanıtları sırasıyla değerlendirildiğinde, Mete'nin özdeşliklerde eşitliğin iki tarafındaki ifadeler aynı yapıda ve aynı değere sahip olmalı şeklindeki ifadesinden, değişkenlere verilecek tüm sayılar için eşitliğin sağlanacağını bildiği anlaşılmaktadır. Özdeşlik için verdiği örnekte doğrudur. Diğer yandan Mete denklemde eşitliğin bir tarafındaki bilinmeyenlerin eşitliğin diğer tarafında bilinen bir sayıya eşit olduğunu belirtmiş ve buna uygun bir örnek vermiştir. Mete'nin bu düşünceleri doğrudur ancak göz ardı ettiği bir durum söz konusudur. Denklemlerde her zaman eşitliğin diğer tarafında bilinen bir sayı olması gerekmez. $3x+5=2x-7$ örneğine bakılacak olursa eşitliğin diğer tarafında da bilinmeyen bulunmaktadır ve sadece bir değer için sağlandığından denklemdir.

Öğretmen adayı İpek'in ifadeleri incelendiğinde özdeşlik ve denklem arasındaki farkı açıklamakta problem yaşadığı görülmektedir. Bu duruma neden olarak İpek'in özellikle özdeşliklerin ne olduğuna ilişkin yanılgıları ve bilgi eksiklikleri gösterilebilir. Özdeşlikleri denklem sistemini oluşturan aşamalar olarak ifade etmiş, ayrıca herhangi bir özdeşliğin başka bir ifadeye eşitlenemediğini belirtmiştir. İpek'in yazdığı özdeşlik ve denklem ifadeleri de söylemleri

doğrultusundadır. Özdeşlik olarak belirttiği $(x-y)^3$ ifadesinin açılımını yazmamış bu ifadenin tek başına özdeşlik belirttiğini ifade etmiştir.

Bir diğer öğretmen adayı Nisa ise, özdeşlik ve denklem arasındaki farkı bilinmeyen değer üzerinden açıklamaya çalışmıştır. Denklemlerde bilinmeyen değer ya da değerlerin bulunması yönünde bir amacın olduğunu ancak özdeşliklerde böyle bir durumun amaçlanmadığını belirtmiştir. Nisa'nın söz konusu açıklamasından denklemlerin bazı, özdeşliklerin ise bütün gerçek sayılar için sağlanabileceği bilgisine dolaylı da olsa sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca özdeşlik ve denklem için yazmış olduğu örneklerin de uygun olması bu çıkarımı güçlendirmektedir.

Öğretmen adaylarının yanıtları değerlendirildiğinde özdeşlik ve denklem ifadelerini yazmakta problem yaşamadıkları ancak aralarındaki farkı belirtmekte oldukça zorlandıkları görülmüştür. Mete ve Nisa soruyu uygun bir matematiksel dil kullanarak açıklayamamalarına rağmen beklenen yanıta dolaylı da olsa yakın açıklamalar yapabilmişlerdir. Öğretmen adayı İpek'in söylemleri incelendiğinde ise beklenen yanıta yakın herhangi bir açıklama yapamadığı görülmüştür. Bu duruma neden olarak İpek'in özdeşlik ve denklemin ne olduğuna ilişkin sahip olduğu yanılgılar ve bilgi eksiklikleri gösterilebilir.

Bu sorunun ardından öğretmen adaylarının GAB'leri hakkında daha detaylı fikir sahibi olabilmek amacıyla probleme uygun denklem kurmayı gerektiren 2 soru yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarından Mete bu iki soruda (Bkz. Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu) zorlanmadan problemlere uygun denklemleri yazabilmiş ve doğru cevaba ulaşmıştır. İpek'in ise her iki soru üzerinde uzun süre düşündüğü, yanıtlarından emin olamadığı görülmüştür. İpek söz konusu soruların cevabına ilişkin denklemi kurmakta zorlanmış, birkaç başarısız denemenin ardından doğru cevabı verebilmiştir. Son olarak öğretmen adaylarından Nisa ise, problemlere ilişkin uygun denklemleri kuramamış dolayısıyla iki soruyu da yanlış cevaplamıştır.

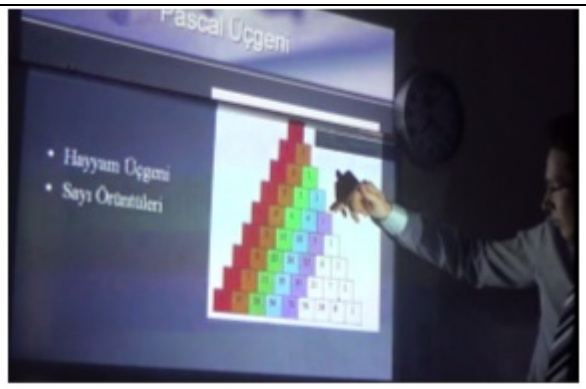
Gerçekleştirilen görüşmelere ek olarak öğretmen adaylarının öğretim süreçlerinin incelenmesiyle de GAB' leri hakkında bazı bilgilere ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının genel olarak derslerinde örnek çözümüne oldukça önem verdikleri ve konuyu anlattıktan sonra çeşitli problem çözümleriyle kalıcılığı sağlamaya çalıştıkları gözlendi. Üç öğretmen adayı da öğrencilere yönelttikleri örnek soruların çözümlerini doğru bir şekilde yapabildiler. Ancak Mete ve İpek'in öğrencilerin kendilerine yönelttiği bazı soruları cevaplamakta problem yaşadıkları görüldü. Öğretmen adayı Nisa ise öğrencilerin sorularını doğru bir şekilde cevaplamakta herhangi bir problem yaşamadı.

Özel sayı örüntüleriyle ilgili açıklamalarda bulunurken bir öğrenci ve Mete arasında yaşanan diyalog (bkz. Tablo 13) şu şekildedir:

Tablo 13

Mete'nin birinci dersinden bir bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Mete	Pascal üçgeninden hareketle pek çok sayı örüntüsü çıkarılabilir. Örneğin turuncu kısımlar 1'er artarak devam ediyor.
Öğrenci	Yeşil kısımlar da 2,3,4,5 artarak devam ediyor.
Mete	Evet orda da bir örüntü var.
Öğrenci	Hocam peki burada az önce bahsettiğiniz Fibonacci' yi bulabilir miyiz?
Mete	Hımm, evet fibonacci dizisi de bu üçgende karşımıza çıkan örüntülerden biridir. Ama, bir dakika, baktığımız zaman 1, 1 tamam 2 ediyor. Şu anda göremedim sanırım. Daha sonra bir daha bakalım.

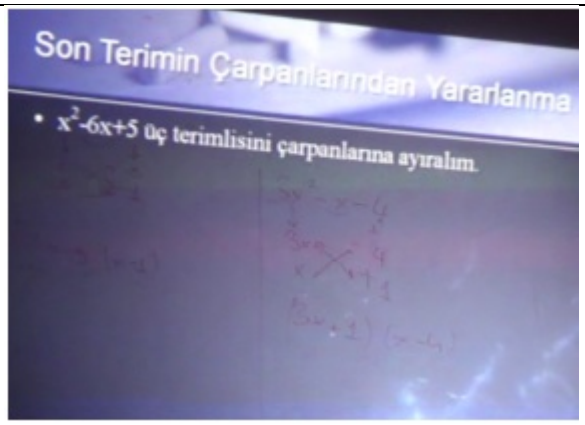
Mete, fibonacci dizisinin de pascal üçgenin de yer alan özel örüntülerden bir olduğunu bilmektedir. Ancak nasıl bulunacağı bilgisine sahip değildir. Bu durumu sunumlar sonrasında kendisiyle yapılan görüşmede şu şekilde belirtmiştir:

"...evet, aslında fibonacci dizisini biliyorum, pascal üçgenin de de var. Ama sanırım daha öncesinde bulmaya çalışmadım, dikkat etmedim hiç" (Mete - Derslere Yönelik Genel Görüşme)

Mete'nin "cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır" kazanımına doğrultusunda, ax^2+bx+c biçimindeki üç terimlilerin çarpanlarına ayrılmasına ilişkin örnek çözümünde (bkz. Tablo 14) hata yaptığı görülmüştür. x^2 terim katsayısının 1 olduğu örneklerin çözümünde zorlanmazken, katsayısının 1'den farklı olduğu durumlarda problem yaşamıştır.

Tablo 14

Mete'nin İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Mete	3x ile 1'i çarptık, evet 3x eder; yine çapraz çarptık 4x oldu. Topladığımız zaman ortadaki terimi buluyoruz –x. Tamam şimdi çapraz yazalım. Sonuç bu şekilde.
Öğrenci	Hocam, x^2-6x+5 örneğinde sonucu çapraz yazsak da, yan yana yazsak da aynı oluyordu burada sadece çapraz mı yazıyoruz?
Mete	Her zaman çapraz yazmanız iyi olur, çapraz yazın.
Öğrenci	Peki, aralarında fark yok mu hocam?
Mete	Hayır, çapraz olarak çarpıp ortadaki terimi bulduktan sonra bu şekilde yazabilirsiniz.

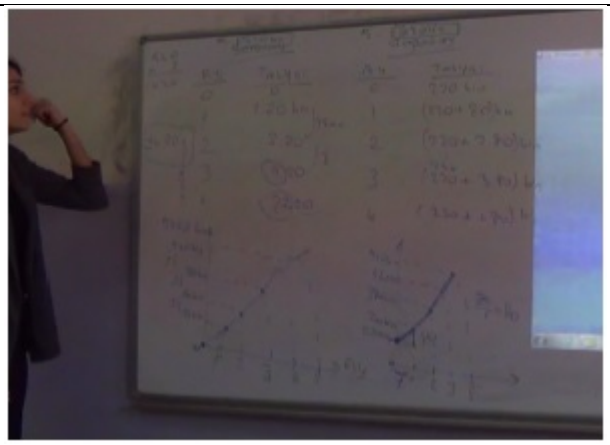
Mete, bu iki örnek den ilkinin çözüm kısmında aslında hata yapmış ancak x^2 teriminin katsayısı 1 olduğu için doğru sonuca ulaşmıştır. Oysaki ikinci örnek de x^2

teriminin katsayısı 1'den farklıdır, dolayısıyla Mete'nin yaptığı gibi ifadeleri çapraz bir şekilde yan yana getirip yazmak hatalıdır.

Bir diğer öğretmen adayı İpek, "doğrunun eğimi ile denklem arasındaki ilişkiyi belirler." kazanımı doğrultusunda gerçekleştirdiği 4. dersinde bir etkinlik çalışmasından yararlandı. Söz konusu etkinlik öğrencilerin, problem durumuna ilişkin denklemi yazmalarını, bunu grafik üzerinde göstermelerini ve doğrunun eğimini bulmalarına yöneliktir. Etkinlik de yer alan soruların çözümü sırasında İpek ve öğrenci arasında yaşanan diyalog Tablo 15'de verilmiştir:

Tablo 15

İpek'in dördüncü dersinden bir bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Tahta	
Nisa	Evet şimdi aylara göre ünlülerin takipçi sayılarını inceleyelim. Serenay'ın takipçi sayısı 1. ay 20, 2. ay 60, 3. ay 180 ve 4. ay 540 bin şeklinde ilerliyor. Ay ve takipçi sayısı arasındaki ilişkiyi denklemle gösterelim. Imm, evet 3 kat şeklinde artıyor. Ama burada ay değil de kat artışını sanırım göz önünde bulunduracağız. Denklem y=20x şeklinde olur. X yerine sırasıyla 1, 3, 9, 27 yazarız. Tamam, grafiği çizip eğimi bulalım. 540'ı 4'e bölünce evet 135 buluyoruz.
Öğrenci	Hocam ama diğer yerlerde 135 çıkmıyor. Her aralık da eğimin eşit çıkması gerekmiyor muydu?
Nisa	Imm, evet ama biz burada kat artışına göre yazdık sanırım ondan. Büyük üçgeni kullanalım.

İpek söz konusu örneğe ilişkin denklemi yanlış kurmuş dolayısıyla da geçen zaman ile ünlülerin takipçi sayısı arasındaki ilişkiyi açıklayamamıştır. İpek'in belirttiği y=20x denkleminde x yerine geçen zaman yazıldığında takipçi sayısı 1. Ay için 20, 2. Ay için 40, 3. Ay için 60 bin şeklinde devam etmektedir. İpek sorunun çözümü esnasında bu durumu fark etmiş ancak denklemi değiştirme girişiminde bulunmak yerine x bilinmeyenini sonuca ulaştıracak şekilde seçmiştir. X yerine sırasıyla 1, 3, 9 ve 27 değerlerini yazmış ve nedenini belirtmemiştir. İpek'in yazması gereken denklem $y=20.\ 3^{x-1}$ şeklindedir. Ancak bu denkleme ilişkin grafiğin çizilip eğiminin bulunması 8. sınıf düzeyinde değildir.

A2. Öğretmenler öğrencilerin yaptıkları hataları fark edebilirler.

Bu gösterge doğrultusunda öğretmen adaylarından beklenen, öğrenci cevaplarının kontrolünü yapıp onlara doğru ya da yanlış şeklinde geri bildirim yapabilmeleridir. Üç öğretmen adayının öğretim süreçleri incelendiğinde derslerinde konuya ilişkin sorular sormaya oldukça önem verdikleri gözlendi. Söz konusu öğretmen adaylarından Mete ve Nisa'nın öğrenci yanıtlarını değerlendirip geri dönüt vermede İpek'e göre daha sakin davrandıkları, bir süre bekledikten sonra öğrenci yanıtlarını değerlendirdikleri görüldü. Mete ve Nisa söz isteyen her bir öğrencinin yanıtının ardından doğru ya da yanlış şeklinde geri bildirimde bulundular. Ayrıca bazı öğrenci cevaplarının neden doğru ya da neden yanlış olduğu ile ilgili ek açıklamalar yaptılar. İşlem adımlarını takip etmeyi gerektiren bazı sorularda, sıraların aralarında gezinip öğrencilerin yanıtlarını kontrol ederek de geri bildirim de bulundular. İpek ise her bir öğrenci yanıtının ardından geri bildirim de bulunmak yerine onları tek tek dinleyip sonrasında doğru cevabı söylemeyi tercih etti.

Öğretim süreçleri ele alındığında öğretmen adaylarından Mete ve Nisa'nın öğrenci hatalarını fark edebildiklerini söylenebilir. Çünkü derslerinde öğrencilerin yanıtları hakkında doğru ya da yanlış şeklinde geri bildirim de bulundular. Öğretmen adayı İpek ise diğer öğretmen adayları gibi derslerinde öğrencilerin hatalarını fark ettiğini gösteren herhangi bir geri bildirim de bulunmadı. Çoğunlukla hızlı bir şekilde dersine devam ettiği gözlendi.

Öğretmen adayları derslerin tamamlanmasının ardından kendileriyle yapılan görüşmede bu gösterge bağlamında şunları söylediler:

"…Derslerimde sık sık soru sordum. Onların ne düşündüğünü, anlattıklarımı anlayıp anlamadıklarını merak ettim. Yanıtlarını hızlı bir şekilde değerlendirip devam ettim. Sonuçta anlatmam gerekenler vardı…" (Mete- Derslere yönelik genel görüşme).

"…Aslında dersimin izlenmesi heyecanlanmama neden oldu. Sanırım daha çok ben aktiftim. Ders süresinin planladıklarıma yetmeyeceği gibi bir düşünce de ara sıra gelince hızlanmaya çalıştım. Öğrencilerin soru ve cevapları üzerine detaylı incelemeler yapamadım…" (İpek- Derslere yönelik genel görüşme).

"…Yani öğrencilerin cevaplarına yeterince önem verdiğimi düşünüyorum dersimde. Öyle hemen geçiştirmedim nedenlerini de söylemeye çalıştım. Tabi her birine sürekli detaylı açıklama yapamadım. Neden söylediği yanlış ya da doğru sanırım biraz zamana işte tecrübeye yani bilgiye ihtiyacım var…" (Nisa- Derslere yönelik genel görüşme).

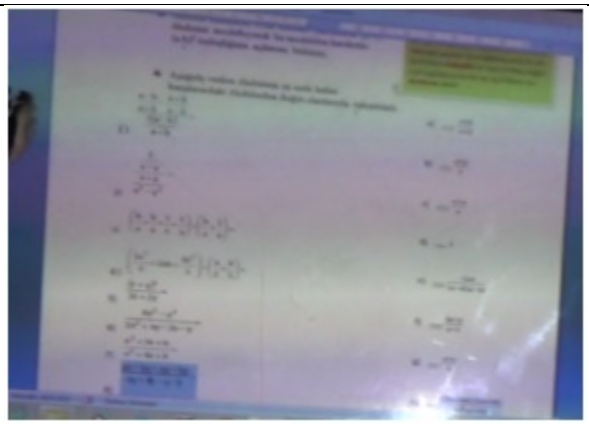
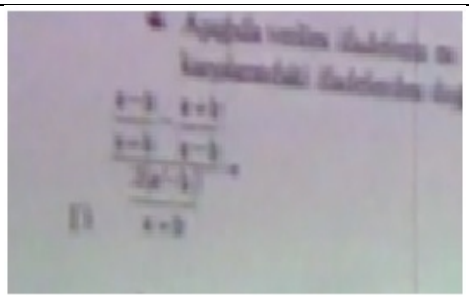
Öğretmen adaylarının ifadeleri değerlendirildiğinde, her birinin derslerini planladıkları süre içerisinde gerçekleştirememe gibi bir kaygılarının olduğu ve bu durumunda öğrenci yanıtlarını istedikleri gibi inceleyememelerine yol açtığı görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarından Nisa bazı öğrencilerin cevaplarını detaylı olarak ele alamamasını bilgi eksikliğine bağlamaktadır.

A3. Öğretmenler, matematiksel ifadeleri ve terimleri doğru bir şekilde kullanırlar.

Öğretmen adaylarının dersleri incelendiğinde her birinin tahtaya yazdıkları matematiksel ifadelerin doğru olması konusunda genel olarak dikkatli davrandıkları görülmüştür. Ancak matematiksel ifadelerin doğru yazılması konusunda en hassas davranan öğretmen adayı Mete'dir. Mete diğer öğretmen adayları gibi matematiksel ifadeleri tahtaya doğru yazmaya dikkat etmesinin yanı sıra öğrencileri hemen hemen her öğrencinin yapabileceği hatalar konusunda özellikle uyarmıştır (bkz. Tablo 16).

Tablo 16

Mete'nin Birinci Dersinden Bir Bölüm

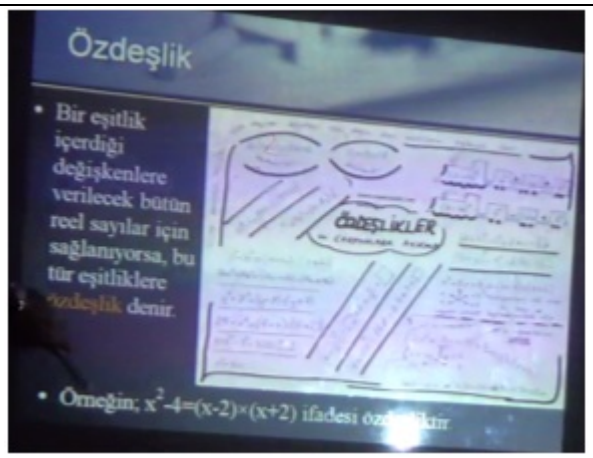
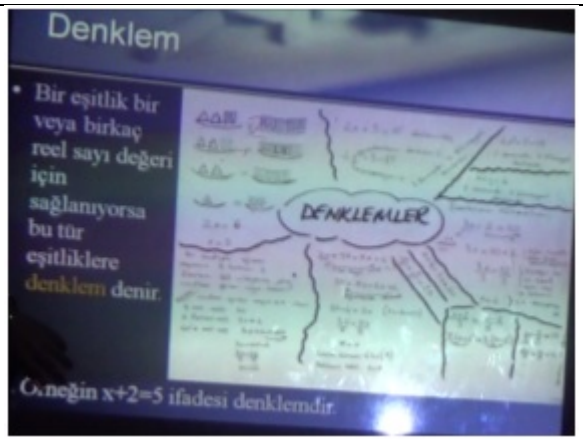
Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Mete	Siz seçin. Hangi soruyla başlayalım?
Öğrenci	Hocam a'lı b'li var ya o biraz zor gibi. Onu çözelim.
Sunum	
Mete	Peki, 1. sorudan başlayalım o zaman.
Mete	Soru evet ilk bakışta karışık gibi gözüküyor. Bu tip sorularda ifadeleri doğru ve düzenli bir şekilde yazarsanız kesinlikle hata yapmazsınız.
Öğrenci	Paydaları eşitleyelim.
Mete	Evet eşitleyeceğiz. Ancak şuraya dikkat edin. Pay kısmında ifadeler arasındaki eksi işaretini görüyorsunuz değil mi?
Öğrenci	a' nın önündeki eksi. a negatif.
Mete	Çocuklar işte buraya dikkat etmemiz gerekiyor. Burada hata yapmamak için a+b ifadesini parantez içine alın. a+b ifadesi bir bütün. O yüzden eksi işareti hem a hem de b'yi etkiler.

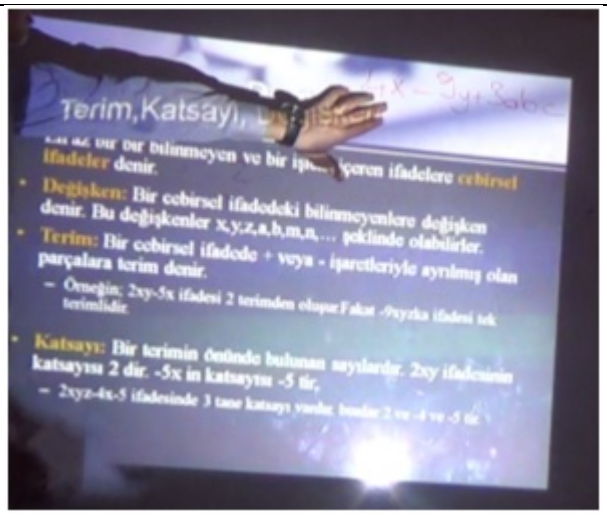
Öğretmen adaylarının öğretim süreçleri incelendiğinde her birinin konu için önemli olan terimlere de derslerinde yer verdikleri görülmüştür. Mete hazırladığı sunumda özdeşlik, denklem kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki farklılığa yer vermesinin ardından cebirsel ifade, terim, katsayı, değişken gibi matematiksel

terimlerinde tanımlarını öğrencileriyle paylaşmıştır. (bkz Tablo 17). Ayrıca tanımlarla beraber örnek soru çözümü yapmayı tercih ettiği de gözlenmiştir.

Tablo 17

Mete'nin İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Mete	Örnekteki gibi x yerine ne verirsek verelim eşitlik sağlanıyorsa bu tür eşitliklere özdeşlik diyoruz. Siz isterseniz 3 verin 1000 verin fark etmez. Eşitliğin her sayı için sağlandığını göreceksiniz. Mesela 3 verdiğimizde her iki taraf ne oluyor ıiıı evet eşitliğin iki tarafı da 5 çıkıyor.
Mete	Şimdi de denklem kavramına bakalım.
Sunum	
Mete	Eşitlik bir ya da birkaç sayı için sağlanıyorsa bu sefer denklem diyoruz. Örnek sadece hangi x değeri için sağlanır?
Öğrenci	3 olur
Mete	Evet, 3 oluyor. Özdeşlik ve denklem arasında bu şekilde bir farklılık var.
Mete	Şimdi de terim, katsayı ve değişken kavramlarını inceleyelim.

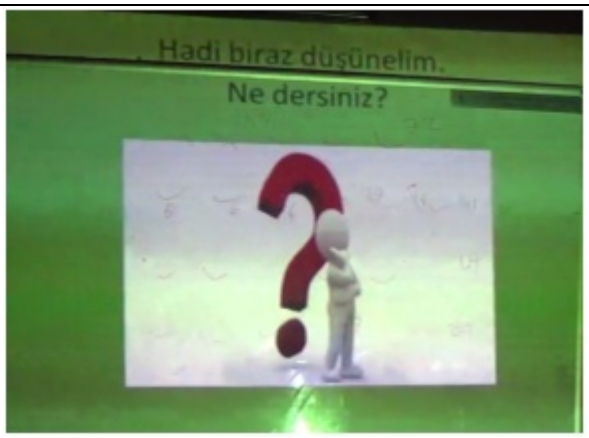
Sunum	
Mete	Peki, yazdığım örneği inceleyelim. Sizce katsayı ne olabilir? Sanki adından da anlaşılıyor.
Öğrenci	Sayılar o zaman.
Mete	Yani, evet x'in önündeki 4, y'nin önündeki -9 oradaki 3 bunların hepsi birer katsayı çocuklar.
Mete	Peki değişken ne olabilir?
Öğrenci	O zaman onlarda harfler mi? (gülüyor)
Mete	Doğru, harflerle gösterdiğimiz şu bilinmeyenlerde değişken olarak adlandırılır. x, y, a, b, c hepsi birer değişken yani bilinmeyendir.
Mete	Son olarak, terimi nasıl gösteririz bir fikri olan var mı?
Öğrenci	Yazdıklarınızın tümü terimimi oluşturuyor?
Mete	Hayır. Yazdığım ifadenin tamamı cebirsel ifade çocuklar. Ama eğer ifadeyi işaretlerinden ayırırsam yani katsayı ve değişkenin birlikte oluşturduğu yapıya da terim diyeceğiz.

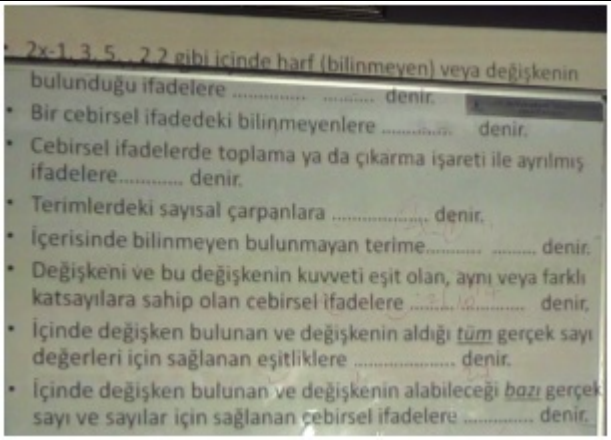
Öğretmen adayı İpek ise öncelikle cebirsel ifade, terim, değişken, bağımlı değişken ve bağımsız değişken terimlerinin tanımlarına yönelik öğrencilere düşüncelerini sormuş ardından boşluk doldurma çalışmasıyla tanımların daha iyi öğrenilmesini sağlamaya çalışmıştır (bkz Tablo 18). Ancak boşluk doldurma çalışmasında öğrencilerin sık sık yanlış cevaplar verdikleri gözlenmiştir. Bu duruma neden olarak İpek'in örnek sorular üzerinden değil de sürekli olarak tanımlar üzerinden terimleri açıklamaya çalışması ayrıca özdeşlik, denklem, katsayı, sabit terim, benzer terim kavramlarıyla ilgili öncesinde herhangi bir açıklama yapmadan

ve soru çözmeden öğrencilerin bu kavramlara ilişkin boşluk doldurma sorularına cevap vermelerini beklemesi gösterilebilir.

Tablo 18

İpek'in Birinci Dersinden Bir Bölüm

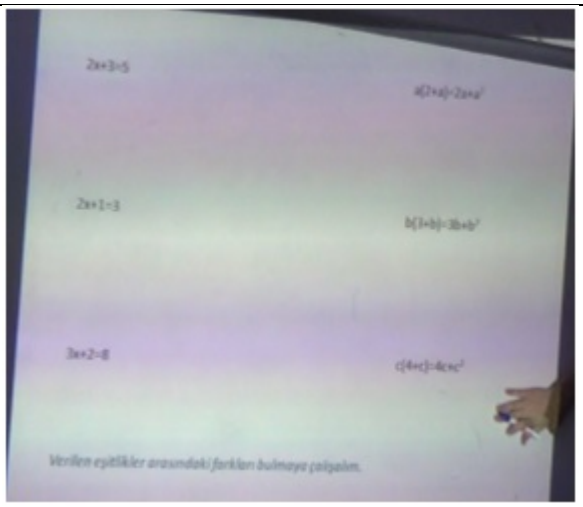
Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
İpek	Çocuklar şimdi bazı kavramlar hakkında konuşalım. Bunları beraber konuşunca birazdan boşlukları doldurmak kolay olacak.
İpek	Cebirsel ifade değince aklınıza ne geliyor?
Öğrenci	İçinde bilinmeyenler, harfler olacak.
İpek	Örnek verebilir misin?
Öğrenci	2x-1 mesela.
İpek	Evet doğru bu bir cebirsel ifade. Peki terim ne olabilir?
	……(Sessizlik)
İpek	Cebirsel ifadeyi oluşturan 2x ve -1 birer terimdir çocuklar. İşaretlerle ayrılıyor dikkat edin.
İpek	Değişken nedir peki söyleyebilecek olan var mı?
	……(Sessizlik)
İpek	Değişken günlük hayatta da bilinen bir kelime. Değişen neye örnek verebilirsiniz mesela?
Öğrenci	Bukalemun. (gülüyor)
İpek	Evet, o da bir değişken olabilir. (gülüyor)
İpek	Peki bağımlı- bağımsız değişken diyince aklınıza ne geliyor?
Öğrenci	Hocam fen dersinden biliyorum ama.
İpek	Olsun söyleyebilirsin.

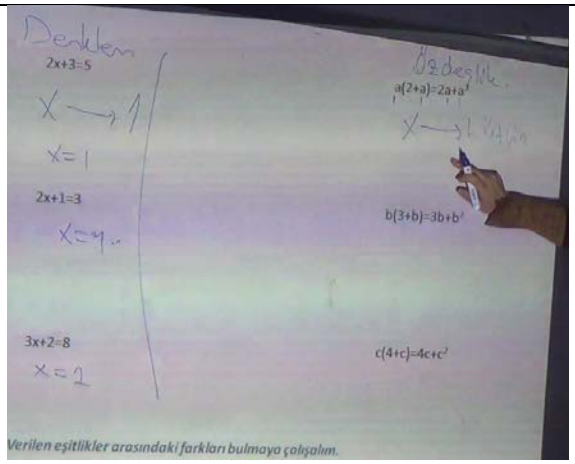
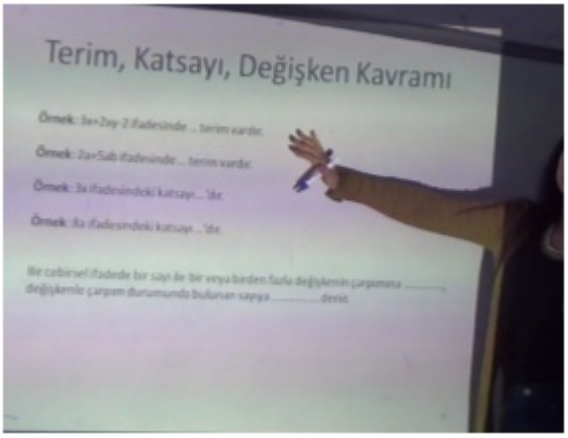
Öğrenci	Bağımlı değişken bağımsız değişkene bağlı olarak değişir.
İpek	Tamam, güzel. Şimdi boşluk doldurma sorularına geçelim.
Sunum	
İpek	Biraz önce konuşmuştuk birinci soruya ne yazacağız?
Öğrenci	Cebirsel ifade
İpek	Evet, diğer boşluk ne olur?
Öğrenci	Değişken
İpek	3. boşluktayız, evet yok mu söyleyecek olan biraz önce söylemiştim.
Öğrenci	Terim
İpek	Hıhı tamam. Sonraki boşluk ne olabilir?
Öğrenci	Hocam bunu konuşmadık.
İpek	Evet konuşmadık. Değişkenlerin yani bilinmeyenlerin önündeki sayılara katsayı diyoruz çocuklar. Bu şekilde not edin.
Öğrenci	Alttakileri de bilmiyoruz.
İpek	Evet tamam onları da söyleyeceğiz şimdi. Buradaki tanımları deftere not edin.

Bir diğer öğretmen adayı Nisa matematiksel terimlerin tanımlarına geçmeden önce sorular üzerinden öğrencilerde farkındalık oluşturmaya çalışmış söz konusu farkındalığın oluşmasının ardından öğrencileriyle tanımları paylaşmıştır (bkz Tablo 19).

Tablo 19

Nisa'nın Birinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Nisa	Çocuklar baştaki 3 tane ile bu sondaki 3 eşitlik arasında acaba bir farlılık var mı düşünelim.
Öğrenci	Hocam baştakilerde x'ler var diğerleri öyle değil.
Nisa	Hayır öyle görsel bir farktan söz etmiyorum o çok önemli değil. X yerine başka harflerde yazabilirdik.
Nisa	Hadi harflere değer verelim. Birinci örnekte x kaç olur?
Öğrenci	Hocam 1 çıkar
Nisa	Çok güzel diğerlerini bulun
Öğrenci	Diğeri de 1 çıkıyor.
Öğrenci	Bir sonraki 2
Nisa	Peki çok güzel şimdi yan tarafta a ya değer verin.
	…….(sessizlik)
Nisa	Bulamadık mı?
Öğrenci	Hocam aksine ne versem oluyor. İki taraf eşit çıkıyor.
Nisa	Aferin. Tamam, şimdi iki taraftaki örnekler arasındaki farkı düzgünce kim söyler?
Öğrenci	Hocam baştakiler de bir sayı için diğerlerinde bütün sayılar için eşitlik sağlanır.
Nisa	Çok güzel. İşte bir ya da birkaç değer için sağlanıyorsa denklem yani bu üçü denklem oluyor. Bütün sayılar için sağlanıyorsa özdeşlik olarak adlandırılır.

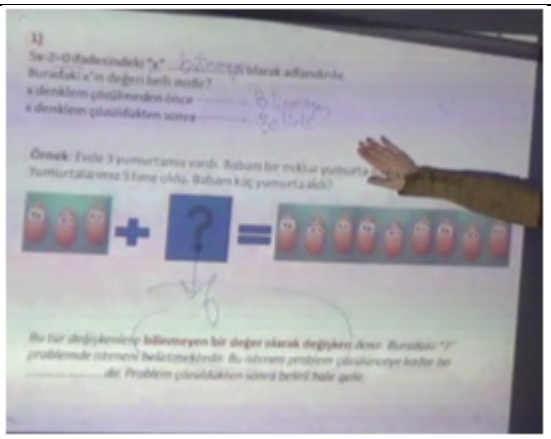
Tahta	
Nisa	Peki şimdi de terim, katsayı ve değişken kavramlarını görelim.
	
Nisa	Çocuklar tahtadaki kavramlarla ilgili fikri olan var mı?
Öğrenci	Hocam sanırım katsayı işte harfin yanındaki sayı oluyor. O zaman sorudaki 3x'in katsayısı 3 olur.
Nisa	Peki değişken dediğimiz şey ne?
Öğrenci	Hocam o da harflere verilen isim bence. Çünkü harfler sorudan soruya farklı değerler alabiliyor.
Nisa	Çok güzel her ikiniz de doğru söylediniz. Terim ne olabilir peki?
Öğrenci	Hocam sorudan yola çıkarsak kaç terim var demiş? Katsayı değişken belli işte beraber düşünürsek onları 3 terim olur.
Nisa	Aferin güzel. O halde şimdi boşlukları doldurabiliriz. Bir sayı ile bir değişkenin çarpımına terim, değişkenle çarpım durumunda olan sayıya katsayı denir.

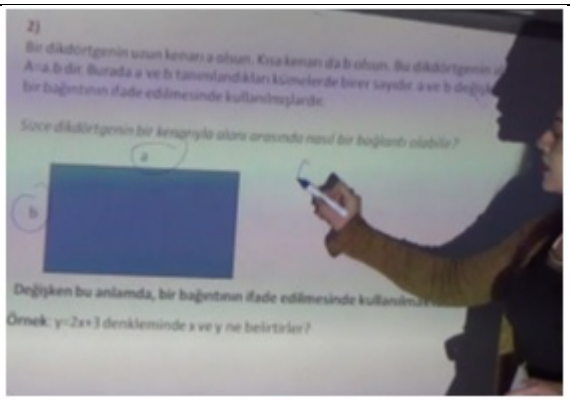
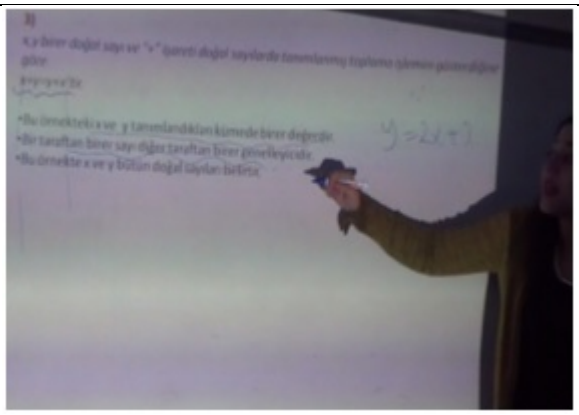
Nisa'nın ayrıca cebire ilişkin terimlerin tanımlarını öğrencileriyle paylaşırken değişken kavramına diğer öğretmen adaylarına göre daha fazla zaman ayırdığı gözlenmiştir. Öğretmen adaylarından Mete ve İpek değişken kavramını sadece

bilinmeyen bir değeri gösteren kavram olarak nitelerken; Nisa ise değişkeni, bilinmeyen bir değerin, bir yapı genelleyicisinin ve birleşik çoklukların gösterilmesinde kullanılan bir kavram olarak nitelendirmiştir (bkz Tablo 20). Nisa'nın dersinin önemli bir kısmını değişken kavramına ayırmasından onun söz konusu kavramın cebir öğrenme alanı için ne denli önemli olduğunun farkında olduğu çıkarımı yapılabilir. Çünkü değişken kavramın anlaşılması öğrencilerin daha ileri cebir konularını anlamalarında temel oluşturur (Graham ve Thomas, 2000).

Tablo 20

Nisa'nın Birinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Nisa	Bir kavramımız daha var. Değişken kavramı aslında daha önce bahsi geçti. Ne demiştik değişken için kim söyler?
Öğrenci	Bilinmeyendi hocam.
Nisa	Evet, bilinmeyen özelliği vardı. Bunlarda birincisi bilinmeyen olması. Ama iki özelliği daha var. Şimdi bunları inceleyeceğiz.
Sunum	
Nisa	5x-2 cebirsel ifadesindeki x nedir, diye sorsam ne dersiniz?
Öğrenci	Bilinmeyen
Nisa	Evet. Yani değişkenimiz burada bilinmeyen bir değerin belirtilmesinde kullanılmış. Peki şimdi diğer özelliğimize geçelim.

Sunum	
Nisa	Soruya bakalım. Dikdörtgenin alanı ile kenarları arasında nasıl bir bağıntı olabilir? Dikdörtgenin kenarlarını değiştirdiğimizde alanı değişir mi?
Öğrenci	Evet hocam kenarlara bağlı olarak alan da değişir.
Nisa	Çok güzel. Burada dikdörtgenin alanı ve kenar uzunlukları birer değişkendir.
Nisa	Y=2x+3 örneğini görüyorsunuz değil mi? İnceleyelim.
Nisa	Burada da x ve y değişkenleri var. Dikkat edelim bu değişkenler belli bir ilişkide birlikte değişiyorlar. Yani ben x'i değiştirsem y'de ne değişir. İşte çocuklar bu tür değişkenlerde birlikte değişen çoklukları belirtmede kullanılıyor. Anlaşılmayan bişey var mı?
Nisa	Peki 3. Özelliğimizden bahsedelim.
Sunum	
Nisa	Evet, verilen ifadeye bakalım çocuklar. İfade de hangi değişkenler var?
Öğrenci	X ve y değişkenleri var.
Nisa	Evet, peki biz burada x ve y değişkenlerinin yerine hangi sayıları yazarsak yazalım nasıl bir sonuç buluruz?
Öğrenci	Eşit çıkar hocam. Özdeşlikteki gibi.
Nisa	Aferin. Arkadaşınızın dediği eşitlik bütün sayılar için doğrudur çocuklar. Yani bu ifadedeki değişkenler eşitliği bütün sayılara geneller. Burada da değişkenin genelleyici özelliğini görebiliyoruz çocuklar.

II. Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar

"Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Özel Alan Bilgisi (ÖAB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?" olarak ifade edilen ikinci alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar bu bölümde incelenmiştir. ÖAB' nin dört göstergesi B1, B2, B3 ve B4 şeklinde sıralanarak ifade edilmiştir.

Tablo 21

Özel Alan Bilgisi Bileşenine İlişkin Göstergeler

Bileşen	Bileşene İlişkin Göstergeler
Özel alan Bilgisi	**B1.** Öğretmenler, öğrencilerin soru ve cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklayabilirler. **B2.** Öğretmenler, matematik alan dilini doğru bir şekilde kullanabilirler. **B3.**Öğretmenler öğrencilere ulaşılması hedeflenen kazanımlar doğrultusunda üretken matematik soruları yöneltebilirler. **B4.** Öğretmenler, öğrencilerinin seviyelerini göz önüne alarak öğrenim sürecinde değişiklikler yapabilirler.

B1. Öğretmenler, öğrencilerin soru ve cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklayabilirler.

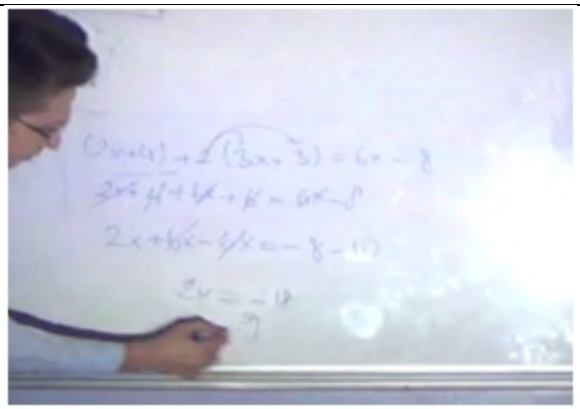
Öğretmen adaylarının dersleri, herhangi bir durumu derinlemesine öğrenmek için öğrenciler tarafından sorulan sorulara yaptıkları açıklamalar ve çeşitli öğrenci cevaplarına getirdikleri yorumlar bağlamında incelenmiş olup öğretmen adaylarından Mete ve Nisa'nın İpek'e göre söz konusu öğrenci sorularına daha fazla zaman ayırdıkları ve öğrenci cevaplarını detaylı bir şekilde ele aldıkları gözlenmiştir.

Mete ve Nisa'nın 4 ders saatlik öğrenim sürecinde öğrencilerin sorularını çoğunlukla gerekçeleriyle birlikte açıklayabildikleri gözlendi. Her bir konuyu anlattıktan sonra örnek soru çözmeye ve öğrencilerin hatalı yanıtlar verdikleri soruları nedenleriyle belirtmeye özen gösterdiler. Dersler sırasında Mete'ye "hocam, örüntüler önemli mi?", "özdeşlikleri neden modelliyoruz, ezbere biliyoruz zaten?",

“eşitliğin karşısına neden eksi geçti ?”, “denklemin kökü mü yoksa denklemin çözüm kümesi mi, iki farklı şekilde neden söylüyoruz ki, hocam?” şeklinde soruların yanı sıra klasik örnek çözümlerinin nedenine ilişkin sorular soruldu. Mete öğrenciler tarafından merak edilen bu tür soruları onlar “evet, anladık” diyene kadar açıklamaya özen gösterdi. Tablo 22 ve Tablo 23’de Mete’nin yaptığı açıklamaların bir kısmı verilmiştir.

Tablo 22

Mete’nin İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Tahta	
Mete	Bu şekilde bilinenleri bir tarafa bilinmeyenleri bir tarafa alıyoruz.
Mete	Evet, düzenleyelim, 2x+6x ve karşı taraftaki 6x eksi olarak sol tarafa geldi. Toplarsak 2x olur.
Öğrenci	Hocam, eşitliğin her iki tarafından da 6x’i çıkararak da yapabilir miyiz, yani denge bozulmasın? Ben öyle yaptım da.
Mete	Öyle de doğru olur.
Öğrenci	Ben bu şekilde anlamadım, şimdi denge bozulmadı mı? Neden eksi oldu hocam?
Mete	Dediğin gibi de yapabiliriz tabi ama o zaman uzun sürer. Zaten terazi üzerinde öyle yapmıştık. Bu şekilde ters çevirerek yaparsan daha kısa sürüyor. Hımm, işte onun kısa yolu gibi düşünebilirsin. Bir önce ki dersimizde bahsetmiştik ters çevirme metodundan.
Mete	Aslında burada dengeyi bozuyoruz gibi geliyor sana ama bu şekilde de dengeyi koruyoruz. Her iki tarafa da işlemi yazmak yerine zaten diğer taraf da yok olacak ya işte o yüzden bir tarafa yazmış gibi oluyoruz. Diğer taraf görünmez oldu (gülüyor).

Ters çevirme metodunda odak noktası dengeleme üzerinde olmadığından öğrenci anlamak da zorluk çekmiştir. Mete aslında farklı bir uygulama yapmadıklarını ve dengenin bozulmadığını belirterek öğrencinin denklem çözümünü yapısal olarak kavramasını kolaylaştırmaya çalışmıştır.

Ayrıca söz konusu gösterge doğrultusunda derslerden önce yapılan görüşmede Mete'ye yöneltilen, "x+7=12 birinci dereceden denklem çözümünü öğrencilere öğretmenin en iyi yolu sence nedir?" sorusuna Mete'nin verdiği cevap şu şekildedir:

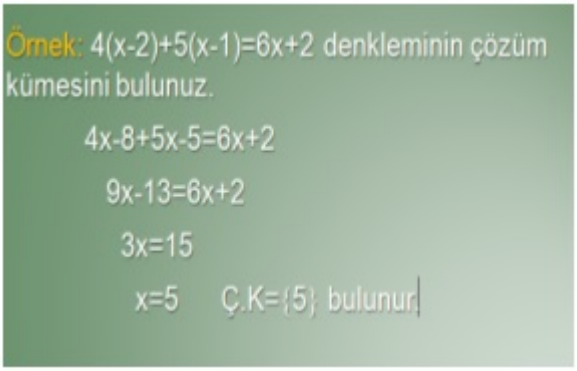
"...ben şunu, terazi örneğini veririm. Burada terazi örneğinde bir tarafa işte kaç tane, atıyorum, 12 kg' lık bir kütle koyduğumda diğer tarafa basit olarak kaç kg'lık kütle koyabilirim, gibisinden öğrencilerin yavaş yavaş denklemlere ısınmasını sağlarım. İşte hemen 7 eşitliğin karşı tarafına ters işaretli geçer demek yerine terazide ki gibi dengenin kurulması gerektiğini öğretirim. Sonrasında ters işaretli geçince de dengenin bozulmadığını belirtirim" (Mete-Bileşenlere İlişkin Görüşme).

Mete gerek ters çevirme metodunda gerekse denklemin her iki tarafına aynı işlemleri uygulayarak gerçekleştirilen simetrik çözüm yönteminde eşitlikten kaynaklı dengenin bozulmadığının farkındadır. Görüşmede belirttikleri doğrultusunda öğrencileri bilgilendirmiştir.

Öğretmen adayı Mete' ye ayrıca "*denklemin kökü mü yoksa denklemin çözüm kümesi mi, iki farklı şekilde neden söylüyoruz ki, hocam?"* şeklinde bir soru yöneltmiştir. Bunun üzerine Mete kök ve çözüm kümesi kavramlarına ilişkin daha önce tanım yapmadığını hatırlayarak bunlara ilişkin açıklamalarda bulunmuştur. Tablo 23'de Mete'nin yaptığı açıklama görülmektedir.

Tablo 23

Mete'nin Dördüncü Dersinden Bir Bölüm

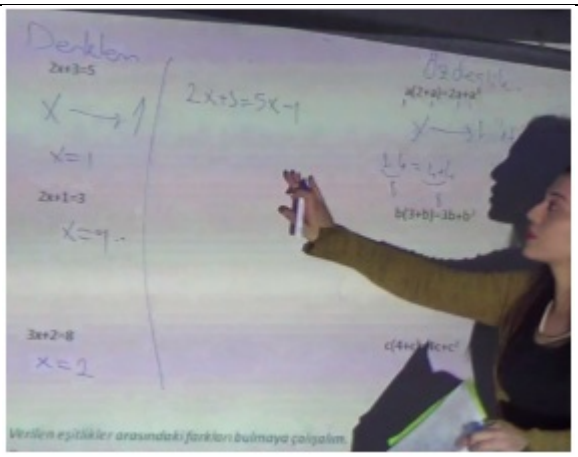
Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Öğrenci	Hocam, bir önceki örnekte denklemin kökü demiştik, çözüm kümesi ile farklılar mı?
Mete	Aa, evet ben size kök ve çözüm kümesi ile açıklamada bulunmadım. Eşitliği sağlayan bilinmeyen değere denklemin kökü diyoruz. Bu köklerin oluşturduğu kümeye de denklemin çözüm kümesi denir.
Öğrenci	Yani kök birden fazla olabilir.
Mete	Evet olabilir, ama bu soru için bir tane kök var. O da gördüğünüz gibi 5.

Öğretmen adayı Nisa'da kendisine yöneltilen "Hocam neden arada hep artı işareti olan örnekler çözdük, eksi olsa ne olur?", "Eşitliğin her iki tarafında bilinmeyen olunca özdeşlik oluyor. Neden buradan hangisi denklem hangisi özdeşlik karar veremiyoruz?", "Neden karşı tarafa eksi geçti ki?" şeklindeki soruların yanı sıra pekiştirme amaçlı olarak derslerinde yer verdiği örnek soruların çözüm aşamalarına ilişkin öğrencilerin merak ettikleri noktaları da detaylı olarak açıklamaya özen göstermiştir. Nisa'nın ayrıca öğrencilerin hata yaptıkları soruları detaylı bir şekilde tekrardan ele aldığı gözlenmiştir.

Nisa'nın "Eşitliğin her iki tarafında bilinmeyen olunca özdeşlik oluyor. Neden buradan hangisi denklem hangisi özdeşlik karar veremiyoruz?", "Hocam neden arada hep artı işareti olan örnekler çözdük, eksi olsa ne olur?" şeklindeki öğrenci sorularına yapmış olduğu açıklamalar Tablo 24 ve Tablo 25'de yer almaktadır.

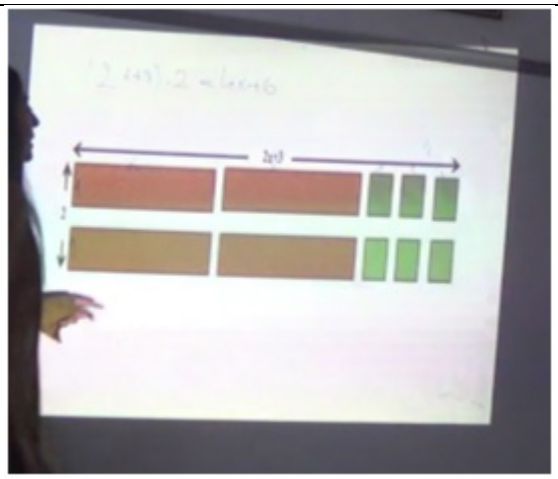
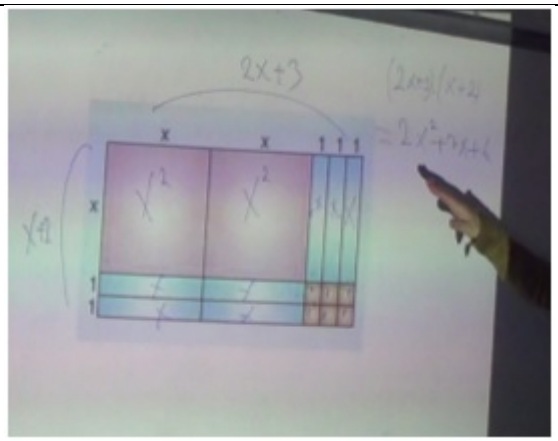
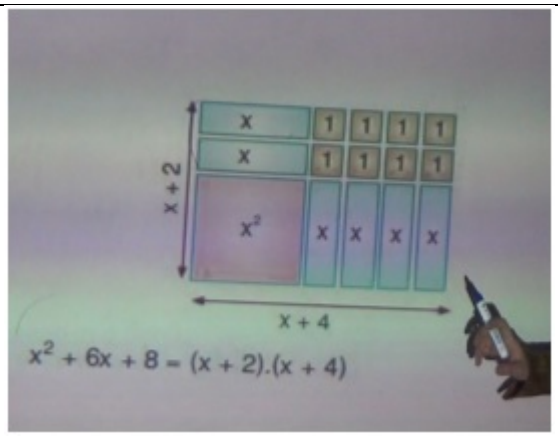
Tablo 24

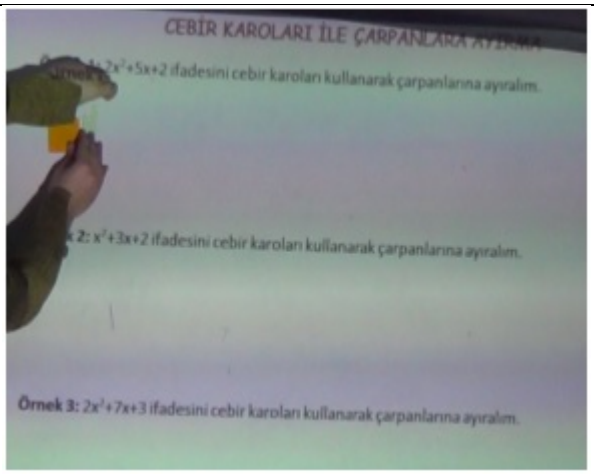
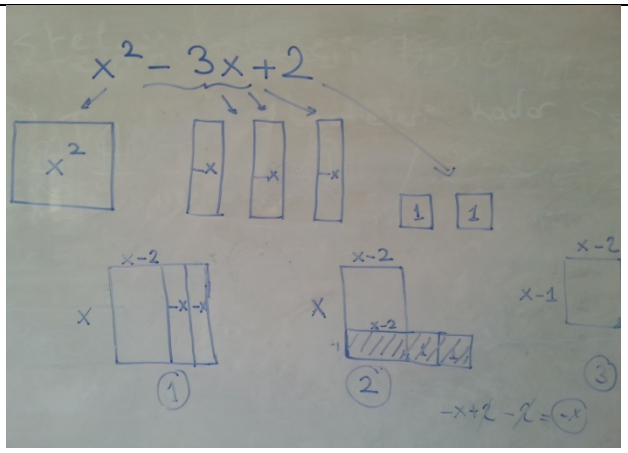
Nisa'nın Birinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Öğrenci	Hocam şey oluyor aslında. Eşitliğin diğer tarafında da bilinmeyen varsa özdeşlik tek bir tarafında varsa denklem oluyor. Neden buradan hangisi denklem hangisi özdeşlik karar veremiyoruz?
Sunu	
Nisa	Aslında öyle karar veremeyiz. Mesela 2x+3=5x-1 olsun. Bak burada da iki bilinmeyen var. Ama eşitliğin her iki tarafındaki x değerlerine aynı değerleri versem sağlanmaz. Özdeşlik de hangi değeri verirsen ver eşitliğin sağlanması gerekir.
Öğrenci	O zaman denklemde yalnız bir özdeşlikte sonsuz değer bulabiliriz.
Nisa	Şöyle ki biz şu anda birinci dereceden denklemlerin üzerinden gittik. Daha sonra ikinci dereceden denklemleri öğrendiğimizde 2 değer de eşitliği sağlayabilecek. Şu şekilde söylesek daha doğru. Denklemlerde eşitliği sağlayan değerler sınırlıdır. Özdeşliklerde ise her sayı için sağlanır.
Nisa	Tamam mı anlaşıldı mı?
Öğrenci	Evet, anlaşıldı hocam. Deneyip anlamaya çalışacağız o zaman.
Nisa	Evet, deneyebilirsiniz. Hadi diğer örnekleri de incelemeye devam edelim.

Tablo 25

Nisa'nın İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Sunum	
Sunum	
Nisa	Cebir karolarıyla çarpanlara bu şekilde ayırıyoruz. Şimdi de bu örnekleri siz yapmaya çalışın.

Nisa	
Öğrenci	Hocam neden arada hep artı işareti olan örnekler çözdük, eksi olsa ne olur?
Nisa	Terimlerin arasında mı?
Öğrenci	Evet, hocam mesela 2. örnek x^2-3x+2 şeklinde olsa nasıl modellenir?
Nisa	Aslında dediğin türden soruları birazdan öğreneceğimiz kural yardımıyla yapsak daha iyi olur. İlk ve son terimden yararlanarak kolay bir şekilde yapabiliriz. Çok da karıştırmanızı istemiyorum. Ama bu sefer şöyle yaparsın. Mesela kenar uzunluğuna x değil de –x deriz. O zaman x^2 alanından sırayla x alanlarını ve 2 birimlik alanı çıkarmamız lazım.
Tahta	
Nisa	X^2 öncelikle 2.X lik alanı çıkaralım. Bakın burası X-2 kaldı. Diğer 1.X lik alanı çıkarabilmek için şu iki birimi yan yana getirelim. Tamam, ne oldu. Üst kısım X-2 yan taraf X-1 oluyor. Yani (X-1).(X-2) olarak buluyoruz.

Öğretmen adaylarından İpek'e ise diğer öğretmen adaylarına göre öğrenciler tarafından oldukça az sayıda soru sorulduğu görüldü. Bu duruma neden olarak İpek'in kendisine yöneltilen sorulara detaylı açıklamalar yapmaması ve hızlı bir şekilde derslerine devam etmesi gösterilebilir. Öğretmen adayı İpek'in öğretim süreci

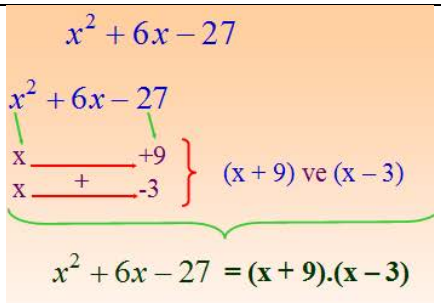
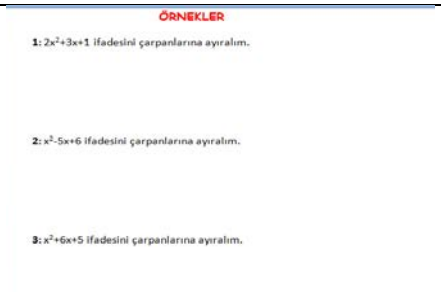
incelendiğinde genel olarak öğrenci sorularına detaylı açıklamalar yapmadığı ayrıca öğrencilerinin hata yaptıkları noktalar üzerinde fazla durmadan sorunun doğru cevabımı verdiği görüldü. Dersler öncesinde öğretmen adayları ile yapılan ilk görüşmede İpek'in ifadeleri söz konusu duruma açıklık getirmektedir.

"...Bence önemli sınavlara hazırlanıldığı dönemde öğrenciler gerekli olanı bilsinler yeter. Çok fazla derinlere inmeye gerek yok..." (İpek-Ön görüşme).

İpek ve öğrenciler arasında geçen diyalogların bir kısmı aşağıda verilmiştir.

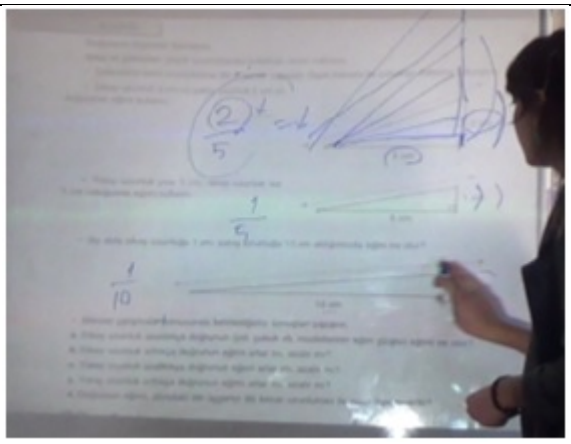
Tablo 26

İpek'in İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
İpek	Örnekte gördüğünüz gibi verilen bir ifade çarpanlara ayrılırken öncelikle ilk ve son terimden başlıyoruz. İlk ve son terimin çarpanları çapraz olarak çarpılıp toplandığında ortadaki terimi verecek şekilde ayarlanır. Sonrasında gördüğünüz gibi yan yana yazıyoruz.
Sunu	
İpek	Şimdi bu soruları beraber çözelim.
Öğrenci	
Öğrenci	Hocam neden bu şekilde çarpanlara ayırıyoruz? Ezberleyecek miyiz kuralı?
İpek	Aslında evet kuralı bilirseniz çok hızlı sonuca ulaşabilirsiniz.

Tablo 27

İpek'in İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Öğrenci	Hocam çizdiğiniz üçgenler mesela sivri uç sağ tarafa bakacak şekilde olsa da eğim aynı olur değil mi?
İpek	Evet. Yine aynı işlemi yap değişmez.
İpek	Tamam. Çocuklar bakın. Devam edelim.

İpek'in öğrencinin sorduğu sorunun üzerinde durmadığı bir an önce kaldığı yerden dersine devam ettiği gözlenmiştir. Hızlı bir şekilde derse devam etme isteği öğrencinin sorduğu soruya hatalı cevap vermesine de neden olmuştur. İpek söz konusu üçgenin yönü değiştiğinde eğimin değişmeyeceğini söylemektedir. Hâlbuki üçgenler aynı eğim açılarına sahip olsalar da yönleri farklı olduğundan eğimin işareti değişecek dolayısıyla sonuç farklı olacaktır.

B2. Öğretmenler matematik alan dilini doğru bir şekilde kullanabilirler.

Matematikle ilgili kavram ve bilgileri edinmenin ve matematiksel düşünmeye ulaşmanın temel öğelerinden biri; alana ait dilin doğru kullanımıdır. Öğretmen adaylarının dersleri matematik dilini doğru kullanmaları bağlamında incelendiğinde en çok sıkıntı yaşayan öğretmen adayının İpek olduğu görülmüştür. İpek bilinmeyen değer ya da değişken olarak ifade etmesi gereken matematiksel ifadeleri x'li y'li şeyler olarak ifade etmiştir (Bkz. Tablo 28).

Tablo 28

İpek'in İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
İpek	Evet burada denklemimiz x'li şeylerden oluşuyor. Biraz önce söylemiştim bunlar değişebilir. Mesela daha önce a'lı bir denklemi çözmüştük.
Öğrenci	Hocam birden fazla da oluyor mu denklem içinde?
İpek	Onları da göreceğiz. Ama şimdi bir tanesini bilmediğimiz örneklerle çalışıyoruz. Sonra x'li y'li şeylerin birarada olduğu örnekleri de göreceğiz.

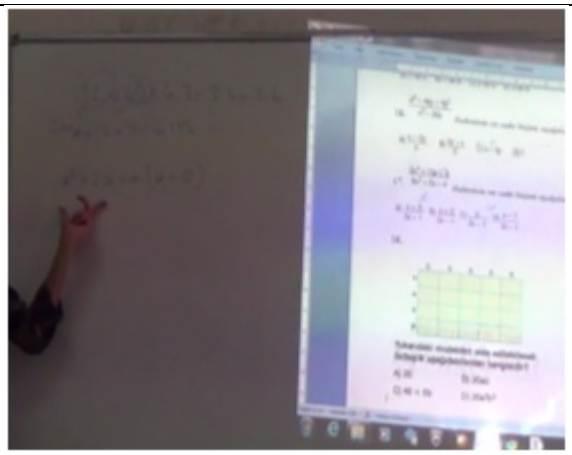
İpek kendisiyle yapılan görüşmede, derslerinde genel olarak bilinmeyen ya da değişken yerine x'li y'li şeyler ifadelerini kullanma nedenini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

"Aaa ben ders anlatırken hiç farkında değildim ki. Ya sanırım alışkanlık. Yani işte bilinmeyen falan değince aklıma hep x'li y'li ifadeler gelmiş. Normalde de öyle zaten de. Hiç dikkat etmedim…" (İpek- Derslere yönelik genel görüşme)

İpek ayrıca matematiksel ifadeleri sözlü olarak ifade etmek yerine "burada" ve "buraya bakıldığında" vb. şekillerde ifade etmiş, sözel ifadenin sözlü kullanımına özen göstermemiştir (bkz. Tablo 29).

Tablo 29

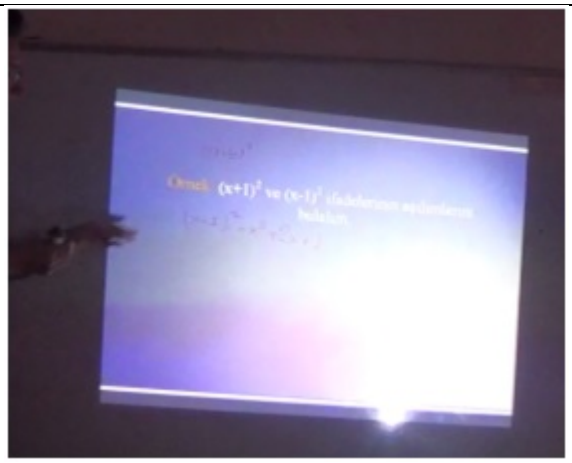
İpek'in İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Tahta	
İpek	Buraya bakıldığında şimdi ben bunları çarpanlara ayıracağım. Peki, çarpanlara ayırırken neye dikkat ediyorduk burada? Ortak bir şey var mı bakacağız değil mi?
Öğrenci	A, a.
İpek	Evet, a parantezine alacağız. Sonuçta bakın evet ifade bu. Görüyorsunuz değil mi. Buradaki ifade cevabımız.

İpek'in dersinde görülen matematiksel ifadeyi sözel ifadeye dönüştürme problemi nadir olarak Mete ve Nisa'nın derslerinde de yaşanmıştır. Bu durum aşağıdaki tablolarda (bkz. Tablo 30 ve 31) verilmiştir.

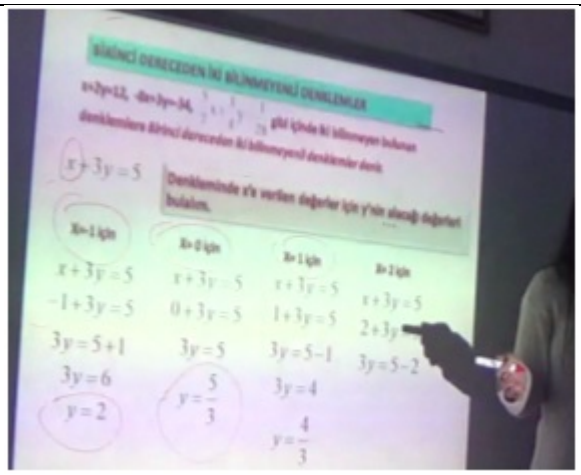
Tablo 30

Mete'nin İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Mete	Peki bakalım soruya. Bunların her ikisi de neye benziyor yaptıklarımızdan?
Öğrenci	Tam kare.
Mete	Evet hani a artı b' nin karesini almıştık değil mi?
Öğrenci	Evet.
Mete	Şimdi burada karesini açalım bakalım. Evet, sonuç ne oluyor herkes anladı mı? Peki diğeri ne olacak, hemen kısaca söylersek bu ifadenin eksilisi. Tamam mı var mı anlaşılamayan yer?

Tablo 31

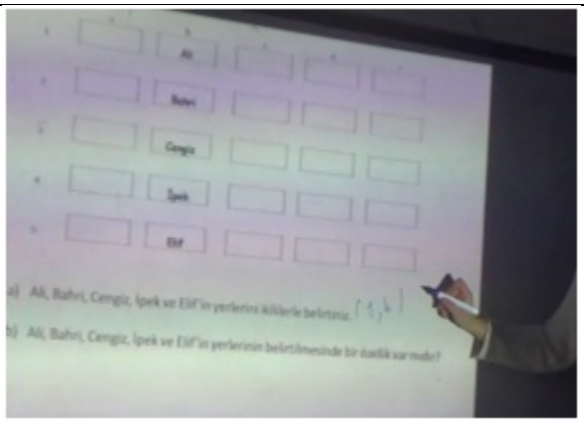
Nisa'nin Üçüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Tahta	
İpek	Buraya bakıyoruz şimdi. Evet, x'e değer verip y'nin alabileceği değerleri inceleyelim. 1.de x'e -1 değerini verince y 2 oluyor gördüğünüz gibi. Buradakilere sırasıyla baktığımızda farklı x değerleri için y'nin aldığı değerleri görüyoruz.

Öğretmen adayı Nisa'nın dersinde matematiksel ifadelerin sözel ifadelere dönüştürülmesi noktasında yaşanan bir diğer sıkıntıda, öğrenciler matematik dilini doğru kullandıklarında kendisinin nadiren hatalı söylemlerde bulunmasıdır (bkz. Tablo 32). Aşağıdaki görüldüğü gibi Nisa koordinat sistemi ile ilgili soru çözümü sırasında kullanması gereken apsis ve ordinat ifadelerini kullanmayıp satır ve sütun ifadelerini kullanmıştır.

Tablo 32

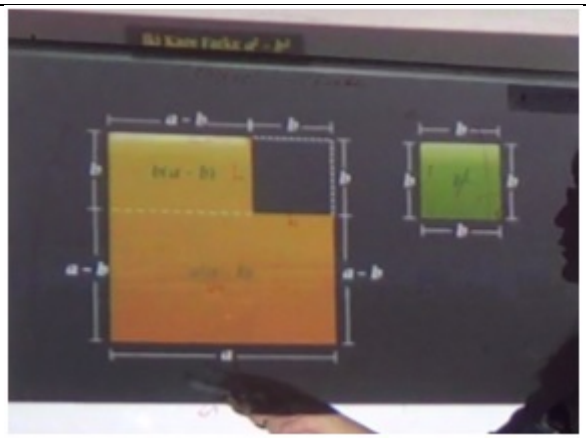
Nisa'nin Üçüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Nisa	Aliden başlayalım. Kim söylemek ister, Ali'nin yerini?
Öğrenci	Hocam apsisi 1, ıiıı ordinatı b oluyor.
Nisa	Evet aferin. Parantezi açıyoruz, tamam öncelikle satırımızı yazıyoruz 1 sonra sütun ne olmuştu, b tamam. Geçelim Bahri'ye.

Öğretmen adaylarının derslerinde gözlenen bir diğer matematiksel ifadeyi sözel ifadeye dönüştürme sıkıntısı da öğrencilerin yanlış söylemlerini düzeltmek yerine öğretmen adaylarının da bu söylemleri kullanmalarıdır. İpek'in dersinde bir öğrenci ifadenin karesini, "ikilisi" şeklinde belirtmiş, İpek'in bu ifadeyi düzeltmek yerine kendisinin de kullandığı görülmüştür (bkz. Tablo 33).

Tablo 33

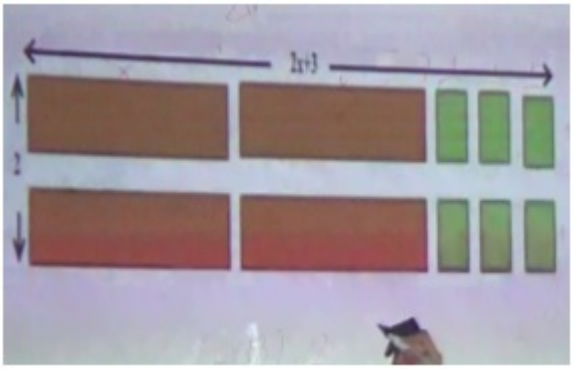
İpek' in Üçüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
İpek	Çocuklar şu siyah alanı görüyorsunuz. Bunu çıkardığımızda geriye kalan alan ne olur? Söyleyebilecek olan var mı?
Öğrenci	Hocam büyük olandan yani a'nın ikilisinden şey, küçük alanı b'nin ikilisini çıkarırız.
İpek	Doğru söyledin aferin Yazarsak evet a'nın ikilisi eksi b'nin karesi.

Öğretmen adayı İpek'in dersinde gözlenen öğrencinin matematiksel ifadeyi yanlış olarak sözel ifadeye dönüştürmesi ve İpek'in de bu yanlışlığı devam ettirmesi problemi Nisa'nın dersinde de yaşanmıştır. Tablo 34'de görüldüğü gibi Nisa "kısa kenar" ve "uzun kenar" ifadelerini kullanması gerekirken öğrencinin söylemiyle "büyük kenar" "küçük kenar" ifadelerini kullanmaya devam etmiştir.

Tablo 34

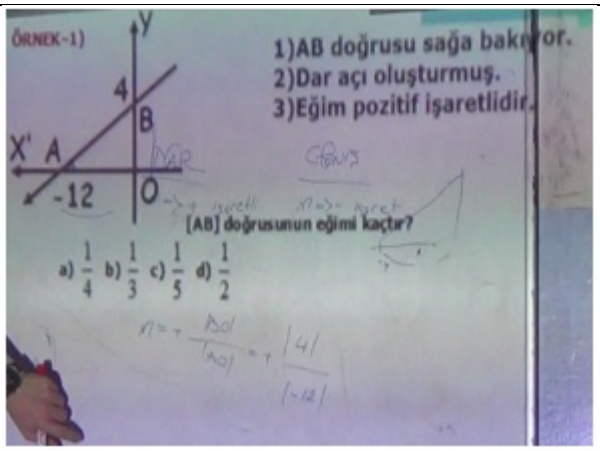
İpek' in Üçüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Nisa	Cebir karoları bu sefer bu şekilde verilmiş. Sizce cebirsel ifadeyi nasıl bulacağız?
Öğrenci	Hocam, ıı büyük kenarlar x'di. Küçüklerde 1 ise en büyük kenar 2x+3 olur. Küçük kenar ıı toplarız 2 yapar. 2x+3 ile 2'yi çarparız.
Nisa	Aferin çok güzel. İfadeyi yazarsak küçük kenar 2 çarpı büyük kenar 2x+3 olur.

Öğretmen adaylarından Mete'nin diğer öğretmen adaylarıyla karşılaştırıldığında matematik dilini daha dikkatli kullanmaya özen gösterdiği görülmüştür. Mete öğrencilerini matematik dilini doğru kullanmaları yönünde sık sık uyarılarda bulunmuştur (bkz. Tablo 35).

Tablo 35

Mete' nin Dördüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Mete	Zaten yan tarafta da bilgilerimiz var. Eğimin nasıl bulunacağını belirtmek isteyen var mı?
Öğrenci	Kenarlar belli. Y kenarı 4 ıı x kenarı 12 olarak verilmiş. Y kenarını x'e böleriz.
Mete	Evet doğru ama o şekilde söylemeyelim. Y kenarı x kenarı diye söyleyemeyiz. Onlar apsis ve ordinatı belirtiyor. Bizim kenarlarımızdan bir apsis biri de ordinat üzerinde sadece. Tamam mı? O yüzden şöyle söyleyelim. BO kenar uzunluğu bölü AO kenar uzunluğu. Mutlak değerlerini alıyoruz değil mi? 4 bölü 12 den cevap ıı evet b şıkkı doğru.

B3. Öğretmenler öğrencilere ulaşılması hedeflenen kazanımlar doğrultusunda üretken matematik soruları yöneltebilirler.

ÖAB ile ilgili olan önemli bir gösterge de bir öğretmenin daha derin bir matematiksel anlayış oluşturmada yardımcı olma becerisidir. Bu noktada öğretmen adaylarından beklenen üretken matematik soruları sorabilmeleri ve öğrencilerin düşünüşlerini, ihtiyaçlarını ve deneyimlerini hesaba katarak öğretme fırsatları yaratabilmeleridir. Ancak Mete ve İpek'in öğrencilerin matematiksel düşünüşlerini genişleten, zorlayan ya da teşvik eden soruları soramadıkları gözlendi. Bu duruma örnek olarak İpek'in, "özel sayı örüntülerinde sayılar arasındaki ilişkileri açıklar." kazanımı doğrultusunda gerçekleştirdiği derste öğrencilerle arasında gerçekleşen diyalog (bkz. Tablo 36) verilebilir.

Tablo 36

İpek'in Birinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Tahta	
İpek	Peki, yazdığım örüntüyü hep beraber inceleyelim. 12. terimi bulmaya çalışacağız.
Öğrenci	Hocam, bu sefer zor sanki.
İpek	Biraz düşünün, nasıl artıyor?
Öğrenci	Farklı farklı hocam, aynı değil ki.
İpek	Olabilir, belli bir düzen yok mu?
Öğrenci	2 artıyor, 3, 4, 5, evet buldum birer birer gidiyor.
İpek	12. terimi kaç buldunuz o zaman?
Öğrenci	78 oluyor hocam.
İpek	Aferin, doğru.

Diyalog incelendiğinde İpek'in, öğrencilerin kendi açıklamalarını beklemek yerine açıkça rehberlik ettiği görülmektedir. "Nasıl artıyor?", "Belli bir düzen yok mu?" şeklinde sorduğu sorular öğrencileri doğrudan cevaba yönlendirmiştir. Bunlar öğrencileri zorlayan, matematiksel düşüncelerini genişleten anlamlı sorular değildir. Odaklandığı nokta örüntünün 12. Terimini hızlı bir şekilde bulmaktı. İpek adım sayısı ile terim arasında herhangi bir ilişkiyi buldurmaya yönelik soru sormadı. Genel kural hakkında herhangi bir açıklamada bulunmadı. Ayrıca örüntüyü şekil üzerinde göstermeye yönelik de bir girişimde bulunmadı. Bütün bunlar örüntüyü oluşturan rakamların bulunmasında yararlanabilecek önemli görevlerdir.

İpek derslerden önce yapılan görüşmede, araştırmacının kendisine yönelttiği "Öğrencilerinizin matematik dersinde başarılı olabilmeleri için neler yaparsınız?" sorusunu şu şekilde yanıtlamıştır:

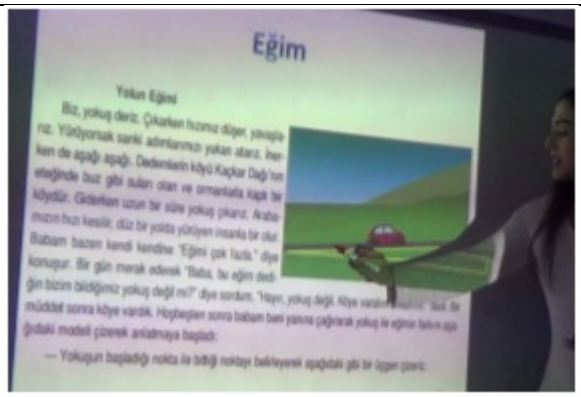
"... eğer öğrenciler sınava hazırlanıyorlarsa her şeyi derinlemesine bilmek zorunda değiller. Soru çözümü önemli oluyor bu noktada. Hızlı bir şekilde öğrencileri sonuca ulaştırmaya çalışırım, bol soru çözerim." (İpek- Ön görüşme)

İpek ile gerçekleştirilen görüşmeden elde edilen bilgiler, dersleri ele alış şekliyle örtüşmektedir.

Nisa'nın ise öğrencilerin düşüncelerini harekete geçiren, onları derin düşünmeye zorlayan sorular sormada, Mete ve İpek'e göre daha başarılı olduğu gözlendi. Nisa, eğim konusuna girişte öğrencilerine bir hikâye okudu. Hikâye, yokuş ve eğim arasındaki farkı sorgulama üzerineydi. Nisa hikâyeyi referans alarak öğrencilere bazı sorular yöneltti ve aradaki farkın öğrenciler tarafından hissedilmesini sağladı. Nisa ve öğrenciler arasında yaşanan diyalog Tablo 37'de görülmektedir.

Tablo 37

Nisa'nın İkinci Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Nisa	Eğim nedir, sizce?
	Çok sayıda öğrenci parmak kaldırır.
Öğrenci	Rampanın belli açılarda eğik olması.
Nisa	Evet, başka?
Öğrenci	Az bir yerden üst bir yere çıkarken olan kısım.
Öğrenci	Yukarıdan aşağıya da olur.
Öğrenci	Bildiğimiz yokuş işte.
	Nisa, öğrenciyi yanına çağırdı ve geometri tahtası üzerinde öğrencinin deyimiyle farklı yokuşlar oluşturmasını istedi. Öğrenci lastikleri kullanarak 3 farklı üçgen oluşturdu.
Nisa	(Sınıfa dönerek) peki, bu yokuşların arasında fark var mı?
Öğrenci	Öğretmenim bazıları daha dik, çıkması zor. Bazıları yere daha yakın.
Nisa	Evet, güzel. Başka fikri olan?
Öğrenci	Hocam, yatay ve dikey uzunlukları farklı üçgenler oluştu.
Nisa	Haklısın. Peki bu fark sence neyi değiştiriyor.
Öğrenci	Hocam işte dikey uzunluğu arttıkça daha dik sanki.
Nisa	(Geometri tahtasını kullanarak) Peki, dikey uzunluk aynı olsun. Yatay uzunluğu kısaltırsam ne olur sizce?
Öğrenci	Yatay uzunluk kısaldıkça daha zor olur çıkması.
Nisa	O zaman toparlayacak olursak yokuşu daha zor çıkmamız için üçgen üzerinde nasıl değişiklikler yapıyormuşuz?
Öğrenci	Ya dikey uzunluğu arttırırım ya da yatay uzunluğu kısaltırım. İkisine de bağlı.
Nisa	Peki madem ikisine de bağlı, geometri tahtasında oluşturduğumuz yokuşların

	kenar uzunluklarına baktığımızda hangisini çıkmak zor, nasıl bir karşılaştırma yapabiliriz.
Öğrenci	Ters orantı var hocam, yatay ve dikeyi oranlayalım.
Nisa	Aferin, evet çocuklar üçgenlerin yatay ve dikey uzunluklarını oranlayarak işte eğimi buluyoruz. Formülü bu. Peki şimdi baştaki hikayeye dönecek olursak yokuş ve eğim aynı mı ne dersiniz?
Öğrenci	Hayır, her yokuşun eğimini hesaplayabiliriz.

Nisa, öğrencilerin düşüncelerinden yararlanmanın öğrenim süreci üzerindeki etkisine inanarak derslerini gerçekleştirdi. Öğrenci fikirlerinden yararlanarak soracağı soruları şekillendirdi. Kuralları bir an önce vermek yerine öğrenciler tarafından hissedilmesini sağladı. Dersler öncesi gerçekleştirilen görüşme de bu doğrultudadır.

"… Matematik dersinde kesinlikle bol soru çözmek önemli. Ama bence öğrencilerin fikirlerini göz önüne alarak, onların söylediklerinden dersi yönlendirmek de önemli. Kalıcılığı attırır. Kuralları hemen vermek istemem. Tabi, bu her zaman mümkün olmayabilir (gülüyor)…" (Nisa- Ön görüşme).

B4. Öğretmenler, öğrencilerinin seviyelerini göz önüne alarak öğrenim sürecinde değişiklikler yapabilirler.

Öğretmen adayları, öğrencilerin ilgili konuyu daha iyi anlayabilmeleri için derslerinde bazı değişikliklere yer verdiler. Bu değişiklikler konuyu tekrar anlatma, değişik materyallerden yararlanma ve örnek soru sayısını arttırma şeklinde gerçekleşti. Öğretmen adayları, öğrencilerin anlamakta sorun yaşadığı noktalarda sık sık konuyu tekrar anlattılar.

Öğretmen adayları bu durumla ilgili şunları belirttiler:

"…evet, öğrencilerin anlamakta sıkıntı yaşadıkları noktalar oldu. Mesela cebir karolarından yararlanırken anlamadıkları yerler vardı. Çeşitli soru soranlar oldu. Nasıl modellendiğini tekrar anlattım. Genelde tekrar anlatmak işe yarıyor. Öğrenciler modellemeyi iyi anladılar mesela.." (Mete-Derslere yönelik genel görüşme).

"...öğrencilerin iyi anlamadıklarını görürsem tekrar anlatırım. Derslerimde de öyle yaptım. Sanırım öğretmenler genel olarak hep böyle yapıyor..." (İpek- Derslere yönelik genel görüşme).

"...birkaç kez anlatmamın işe yaradığını düşünüyorum. Sık sık anlayıp anlamadıklarını sordum. Gereken dönütü alamadığım noktalarda konuyu tekrarladım..." (Nisa- Derslere yönelik genel görüşme).

Öğretmen adaylarının söz konusu ifadelerinden, tekrar anlatmanın iyi öğrenmeyi sağlayacağı yönünde bir inanca sahip oldukları çıkarımı yapılabilir.

Öğretmen adaylarından Mete ve Nisa, derslerinde tekrar anlatımın yanı sıra materyal kullanımına ve örnek çözümüne de yer verdiler. Bu durumla ilgili şunları söylemişlerdir:

"... Evet, öğrenciler anlattığımı anlamayınca değişikliğe gittiğim oldu. Düz anlatımın etkisiz kaldığı noktalarda, dersi çeşitli materyaller üzerinden anlattım. Aslında cebir karolarını kullanmayı düşünmüyordum. Sunum üzerinden görmenin yeterli olabileceğini düşündüm. Ancak öğrencilerin çok iyi anlamadıklarını hissettiğimde cebir karolarından yararlandım. Öğrencilerin çeşitli modelleri kendilerinin oluşturmalarını sağladım..." (Mete- Derslere yönelik genel görüşme).

" ... Öğrencileri çok iyi tanımadığım için ilk derste zorlandım. Hazırladığım sorular yeterli olur sanıyordum. Ancak öğrenci seviyesi yüksekti. Soruları kısa sürede tamamladılar. Öğrencilere göre kolay sorular hazırlamışım. Yanımdaki kitaptan biraz daha ağır sorular çözdüm. (Nisa- Derslere yönelik genel görüşme).

Mete ve Nisa derslerinde tekrar anlatma, çeşitli materyallerden yararlanma ve örnek çözme gibi metotları kullanarak derslerinin farklı noktalarında değişikliğe gittiler. Mete öğrencilerin daha iyi anlayabilmesi için cebir karolarından yararlandığını söylerken, Nisa öğrencilerin seviyesinin yüksek olması sebebiyle öncesinde hazırlanmadığı sorulara dersinde yer verdiğini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının derslerine genel olarak bakıldığında tekrar anlatma metodunun üç öğretmen adayı tarafından sık kullanıldığı gözlendi. Özellikle İpek planladığı haricinde, materyal kullanma ve soru çözme gibi faaliyetlere derslerinde yer vermedi.

Öğretmen adaylarının, derslerde bazı değişiklikler yapabilmeleri için sahip oldukları bilgilerin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda derslerden önce gerçekleştirilen görüşmede Mete, Nisa ve İpek'e bazı sorular yöneltilmiştir. Üç öğretmen adayının ortaokul matematik dersi öğretim programında yer verilen özdeşliklerin öğretiminde yararlanabilecekleri farklı yöntemler bilgisine sahip olup olmadıklarına yönelik sorulan sorulara verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

"Özdeşlikleri iyi anlamadıklarını hissedersem herhalde tekrar anlatırım. Aslında şu an için bir fikrim yok. Hatırlayamadım. Aslında bir materyal vardı sanki …" (Mete- Bileşenlere ilişkin görüşme).

"…Şimdi ben kocaman bir soru işaretine sahibim. Özdeşlikler hani o bildiğimiz açılımlar mıydı? Evet, onu bilmiyorum. Nasıl öğretileceğini de bilemem sanırım (gülüyor)." (İpek- Bileşenlere ilişkin görüşme).

"*Özdeşlikleri anlamazlarsa ne yaparım, sayı blokları kullanılabilir mi acaba? Düşünüyorum burada hangi materyalden yararlanabilirim. Materyal dersimizde yapmıştık aslında. İki kare farkını işte bir tam kare çiziyorduk, tam hatırlayamıyorum ama güzel bir şekilde somutlaştırıyordu…*" (Nisa- Bileşenlere ilişkin görüşme).

Öğretmen adaylarının söylemlerinden özdeşlikler ve öğretim etkinliklerine ilişkin oldukça kısıtlı bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Mete ve Nisa kullanabilecekleri materyali hatırlayamadılar. Hatta İpek özdeşliklerin ne olduğunu bilmediğini belirtti. Dolayısıyla öğretimi üzerine yorum da bulunamadı. Öğretmen adaylarının sınırlı bilgiye sahip olmaları derslerinde etkili değişikler yapabilmelerini engellemiş olabilir. Hatta, tekrar anlatım metodunun üç öğretmen adayı tarafından oldukça sık kullanılmasına neden olarak da kavramlar ve kavramların farklı öğretim etkinlikleri üzerine sahip oldukları yetersiz bilgileri gösterilebilir.

III. Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar

"Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Alanın ve Öğrencinin Bilgisi (AÖB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?" olarak ifade edilen üçüncü alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar bu bölümde incelenmiştir. ÖAB' nin üç göstergesi C1, C2 ve C3 şeklinde sıralanarak ifade edilmiştir.

Tablo 38

Alan ve Öğrenci Bilgisi Bileşenine İlişkin Göstergeler

Bileşen	Bileşene İlişkin Göstergeler
Alan ve Öğrenci Bilgisi	**C1.**Öğretmenler, öğrencilerin yaygın hatalarını ve kavram yanılgılarını öngörebilirler. **C2.**Öğretmenler, öğrencilerin dikkatini çekebilen onları motive eden çeşitli örneklere, etkinliklere derslerinde yer verebilirler. **C3.**Öğretmenler öğrencilerinin herhangi bir konunun hangi noktasında zorlanacaklarının farkındadırlar.

C1. Öğretmenler öğrencilerin yaygın hatalarını ve kavram yanılgılarını öngörebilirler.

Öğretmen adayları, derslerden önce kendileriyle gerçekleştirilen görüşme de, öğrencilerin yapabilecekleri çeşitli hatalar ve sahip olabilecekleri kavram yanılgılarına ilişkin düşüncelerini belirtmişlerdir.

Araştırmacı tarafından yöneltilen "8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin öğrencilerin yaygın hataları ve kavram yanılgıları nelerdir? Öğrenciler niçin bu tür hataları yapıyor olabilirler? Hatalar nasıl düzeltilebilir?" sorularına öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir:

"...Öğrenciler en çok ters işlem hataları yapıyorlar. Bazen çarpılması gerekiyorken böldükleri olabiliyor ya da tam tersi. Bu toplama çıkarmada da

görülebilir. Mesela 16x=8 denkleminde bölme yerine çarpma yapan bir özel ders öğrencim olmuştu. Şaşırmadım değil görünce. Başka hımm, işaret hataları olabilir. Eşitliğin karşısına genellikle doğru geçiremiyorlar ifadeyi. Bana kalırsa öğrencileri birçok konuda hataya götüren sahip oldukları kavram yanılgıları aslında. Tabi basit hatalar için söylemiyorum, bazen işaretler unutulabilir, dikkatsizlikten işlem hataları yapılabilir. Ama cebirde yapılabilecek hataları azaltmak için en başta yani işte bu konu için önemli kavramları iyi anlatmalıyız. Bilinmeyen yani değişken kavramı çok önemli örneğin. Ya da işte terim, katsayı ve tabi ki eşit işareti çok iyi anlatılmalı materyaller kullanılmalı. Bu kavramaları iyi açıklarsak, materyallerden yararlanırsak öğrencilerin kavram yanılgılarından kaynaklı hatalarını azaltabileceğimi umuyorum. Mesela öğrenciler eşitliği tam olarak bilmedikleri için hata yapıyorlar. Terazi kullanılarak anlatılabilir. Ayrıca sözlü ifadelerden yararlanılabilir. Böylece sembollerin anlamı verilir. Öğrenciler bu şekilde bilinmeyeni anlarsa hataları azalacaktır…" (Mete- Bileşenlere ilişkin görüşme).

"…Aslına bakarsanız şu an hangi hataları yapabileceklerini bilemiyorum. Ama kâğıdıma birkaç soru yazayım. Aa evet soru üzerinden sanırım hangi hataları yapabileceklerini tahmin edebilirim. Ama söylediklerimin hata mı kavram yanılgısı mı olduğundan şüpheliyim. Yok, bir kavramı yanlış anlamıyla bilmeleri kavram yanılgısıydı. Bu nedenle hata yaparlar. Tamam, mesela öğrenciler işaretleri genelde karıştırıyorlar. Özellikle eksi işaretinde çok hata yapılıyor. Parantezin önünde yer alan eksi işaretinin parantezin içindeki ifadeleri etkileyebileceğini görmezden gelerek soruları çözüyorlar. Özel derslerimde karşılaştığım bir durum bu. Bu durumda parantezli sorulardan daha çok çözüyorum. Bir de eşitliğin karşı tarafına geçirirken çok hata yapılıyor. Yine işaretler sorun yaratıyor…" (İpek- Bileşenlere ilişkin görüşme).

"… Evet, öğrenciler sahip oldukları kavram yanılgıları nedeniyle çeşitli hatalar yapıyorlar. Aslında öğretmenler bu yanılgıların bilinciyle soru sorabilirlerse sıkıntı kalmaz. Örnek verecek olursam bazen öğrenciler eksi işaretini hiç görmeden işlem yapıyorlar. Yani işlem olarak eksi işaretini kullanıyor ama sayının önünde olunca yine pozitifmiş gibi hareket ediyor. Bir öğrencim böyle yapıyordu özel derste.

7. Sınıfta tam sayıları iyi anlamadığını düşündüm ve tekrar tam sayıları anlattım. Ayrıca eşitliğin diğer tarafına geçirirken de çok problem yaşıyordu. Sürekli neden böyle yaptığımızı anlayamadığını söylüyordu. İşte aslında bu da eşit işaretinin iyi anlaşılamamasından kaynaklanıyor bence. Eşitlik sonucu bulunca yazmada kullanılan bir sembol olarak biliniyor. Denge anlamı üzerinde durulması gerekiyor. Terazi örneği verilebilir burada mesela. Bence hımm evet bilinmeyen tanımı önemli bir de. Üzerinde durulması gerekiyor. Öğrenci harfleri kolay kolay anlamıyor. Ya, bir harf mesela başka soruda da aynı sayıya mı eşit olacak demişti öğrencim bir gün. Yani bunun gibi bazı tanımlar öncesinde detaylı olarak anlatılırsa kavram yanılgıları giderilebilir. Aklıma başka bir şey gelmiyor." (Nisa- Bileşenlere ilişkin görüşme).

Öğretmen adaylarının söylemleri incelendiğinde cebir öğrenme alanına ilişkin çeşitli hata ve kavram yanılgıları bilgisine sahip olduklarını görülmektedir.

Mete öğrencilerin genellikle ters işlem ve işaret hataları yaptıklarını belirtirken, İpek ve Nisa ise öğrencilerin eksi işaretinden kaynaklanan bazı hatalar yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının öğrencilerin yapabileceği hatalara ilişkin bilgilerinin sınırlı olduğu görülmektedir. Ancak Mete ve Nisa'nın gerçekleşebilecek hataları önleme amaçlı yorumlarda bulundukları görülürken İpek'in ise bu konuda herhangi bir yorum yapmadığı görülmüştür. Söz konusu duruma neden olarak İpek'in hata ve kavram yanılgısı arasındaki farka ilişkin sınırlı bilgisi gösterilebilir.

Üç öğretmen adayı da kendileriyle gerçekleştirilen görüşme de eşitlik kavramının tam olarak anlaşılmamasından kaynaklanan bazı hataların yapılabildiğini belirtmiş hatta Nisa bu hatanın altında yatan kavram yanılgısına açıklama getirebilmiştir. Öğretmen adaylarının öğretim süreçleri göz önüne alındığında eşitlik kavramının öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılabilmesi için bazı uygulamalara yer verdikleri görülmüştür. Mete, bir elbise askısının her iki yanına ipler ve birbirinin aynısı olan silgiler bağlayarak eşitlik işaretinin denge göstergesi olduğunu belirtmek istemiştir. İpek ve Nisa ise hazırlamış oldukları sunumlarda yer verdikleri terazi resimleri üzerinden eşitlik işaretinin ifadeler arasında denkliği göstermeye yarayan bir sembol olduğunu ifade etmeye çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının sınıf içerisindeki uygulamaları göz önüne alındığında eşitlik kavramının tam olarak

anlaşılmamasından kaynaklanabilecek hataları önlemek amaçlı çalışmalar yaptıkları söylenebilir.

Öğretmen adaylarından Mete ve Nisa değişken kavramının öğrenciler tarafından anlaşılmasının zor olabileceğini ve bu kavrama ilişkin çeşitli kavram yanılgılarının oluşabileceğini belirtmişlerdir. Mete ve Nisa'nın öğretim süreçleri incelendiğinde söylemleri doğrultusunda derslerini işledikleri söylenebilir. Öğretmen adayı Mete dersinde değişken kavramının anlamı üzerinde durmuş ve örneklerle açıklamaya özen göstermiştir (Bkz. Tablo 17). Nisa'nın ise değişken kavramının matematikteki farklı anlamlarını çeşitli örnekler üzerinden açıklamaya çalışarak (Bkz. Tablo 20) kavramın anlaşılmamasından kaynaklanabilecek olası hataları en aza indirme çabasında bulunduğu görülmüştür.

Mete ve Nisa ayrıca cebir konularına geçmeden önce kavramların derin anlamlarının öğrencilere kazandırılmasının kavram yanılgılarını ortadan kaldıracağını dolayısıyla da yapılan hataların en aza ineceğini düşünmektedirler. İki öğretmen adayı da söylemleri doğrultusunda derslerinde cebire ilişkin çeşitli kavramların açıklamalarına yer vermişlerdir (Bkz. Tablo 17 ve Tablo 20).

C2. Öğretmenler derslerinde, öğrencilerin dikkatini çekebilen onları motive eden çeşitli örneklere, etkinliklere yer verebilirler.

Öğretmen adaylarının dersleri incelendiğinde öğrencilerin dikkatlerini çeken, derse daha iyi motive olmalarını sağlayan örnek ve etkinliklerden yararlanabildikleri gözlenmiştir.

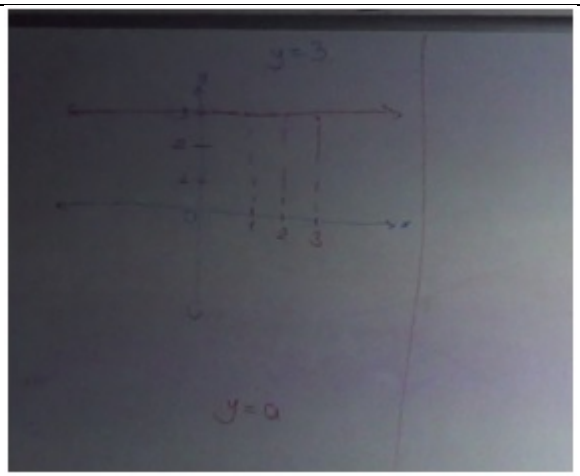
Üç öğretmen adayının söz konusu dersleri incelendiğinde sık sık günlük hayattan örnekler kullandıkları görülmüştür. Özellikle öğretmen adaylarından Mete ve Nisa' nın örüntüler konusuna giriş yaparken kullandıkları örnekler öğrencilerin yoğun ilgisiyle karşılaşmıştır. Öğrencilerin de çeşitli örüntü örnekleri verebilmek için istekli oldukları gözlenmiştir. Mete örüntülerin şarkılarda, parmak izi tanıma sistemlerinde, bitkilerde ve çeşitli eşyalarda olduğunu söyleyip resimlerini göstermiş, Nisa ise öncelikle halı ve duvar kâğıdı resimleri göstererek üzerlerindeki

süslemelerde örüntülerden yararlanıldığını belirtmiştir. Nisa ayrıca haftanın günleri ve ayların belli bir düzen içinde devam ettiklerini, böylece örüntü oluşturduklarını ifade etmiştir.

Öğretmen adayı Mete y=3 ve x=5 şeklindeki doğrusal denklemlerin grafiklerini çizerken "trip atma" şeklinde bir ifade kullanmıştır. Mete, y=3 denkleminde x'in değeri kaç olursa olsun y'nin daima aynı değere sahip olacağını yani y'nin x'e trip attığını belirtip ardından grafiğini çizmiştir. Bu sırada Mete ve öğrenciler arasında yaşanan diyalog aşağıda verilmiştir:

Tablo 39

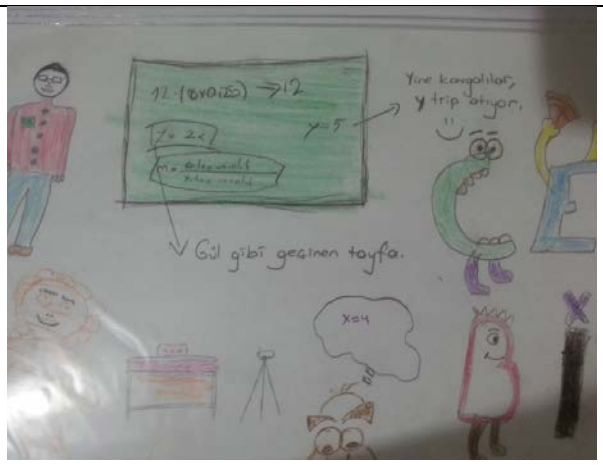
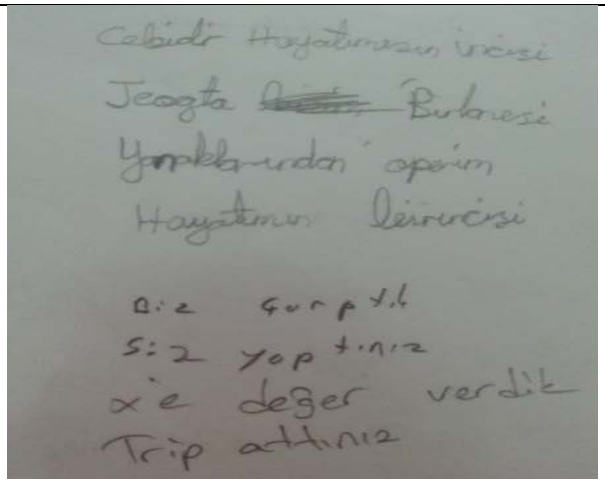
Mete'nin Üçüncü Dersinden Bir Bölüm

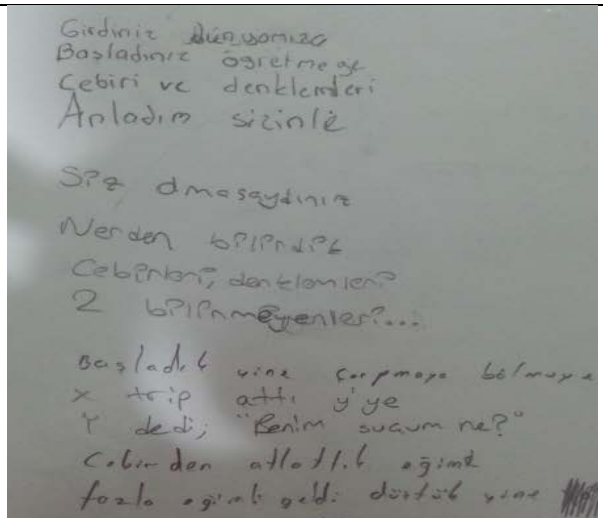
Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Tahta	
Mete	Şimdi bu örneği şöyle anlatalım. Günlük hayatta hepiniz trip atma kelimesini duymuşsunuzdur. Ne demek kim söyler?
	Çok sayıda öğrenci parmak kaldırır.
Öğrenci	Küstüğün kişiye trip atarsın yani onun gibi.
Mete	Evet, başka var mı düşüncesi olan?
Öğrenci	Umursamazsın mesela.
Mete	Aynen değil mi, trip attığın kişiyi umursamazsın. Peki bunu grafikte düşünelim. X'in aldığı bakın her 1, 2, 3 değerleri için Y'nin değeri değişiyor mu sizce?
Öğrenci	Hep 3.
Mete	Aynen. Peki kim kime trip atıyor o zaman?
Öğrenci	Y, X' i umursamıyor. O zaman Y.

Mete'nin söz konusu ifadeyi kullanarak vermiş olduğu örnek öğrencilerin oldukça dikkatini çekmiştir. Öğrencilerin çoğunun örnek çözümünü ilgiyle takip ettikleri görülmüştür. Ayrıca derslerin tamamlanmasının ardından gerçekleştirilen istasyon çalışmasında da öğrenciler 'trip atma' ifadesini ve geçtiği örneği unutmadıklarını göstermişlerdir (Bkz. Tablo 40).

Tablo 40

Mete'nin Dördüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Öğrenci	
Öğrenci	

Öğrenci	

Öğretmen adaylarından Mete ve İpek'in derslerinde öğrencilerin ilgisini çeken etkinliklere (bkz. Tablo 41 ve Tablo 42) yer verdikleri görülmüştür. Mete'nin "Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer." ve "Doğrusal denklem sistemlerini grafikleri kullanarak çözer." kazanımları doğrultusunda hazırladığı "Garfield Zayıflıyor" ve "Ben Bilmem Yeşim Bilir" adlı etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının arttırılmasında etkili oldukları görülmüştür. Aynı kazanımlar doğrultusunda İpek'in hazırlamış olduğu "Takipçim Var Ünlüyüm" adlı etkinlikte öğrencilerden yoğun ilgi görmüştür. Her üç etkinlikte yer alan soruların çözümü sırasında da öğrencilerin dersi diğer derslere nazaran daha büyük bir ilgiyle takip ettikleri gözlenmiştir. Derse ilgisi düşük olan öğrencilerin dahi etkinlikleri ilgiyle takip ettikleri ve soru sordukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları etkinliklerde öğrencilerin dikkatlerini çekebilecek olaylara ve kahramanlara yer vermiş olmaları ve söz konusu ilginin nedeni olarak gösterilebilir.

Tablo 41

Mete'nin Üçüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	
Sunum	

Tablo 42

İpek'in Üçüncü Dersinden Bir Bölüm

Elde Edilen Kaynak ve İfade	
Sunum	DOĞRUSAL DENKLEMLER **Öğrencinin Adı Soyadı:** **Sınıfı:** 8. Sınıf Beyaz Show'un 6 Mart 2015 Cuma gecesi konukları, çok sevilen Medcezir dizisinin başrol oyuncuları Serenay Sarıkaya ve Çağatay Ulusoy olacaktır.Beyaz, gecenin ilerleyen saatlerinde muhabbeti "Kim daha ünlü?" sorusuna getirir."Mesela twitter hesaplarınızı kaç kişi takip ediyor?" diye sorar.Bunun üzerine Çağatay ve Serenay sırayla söz alır. Sizce Beyaz neden böyle bir soru sormuştur?  ETKİNLİK: ***TAKİPÇİM VAR ÜNLÜYÜM***  **Serenay;** "Ben Medcezir dizisine başlamadan önce twitter hesabı kullanmıyordum.Diziden itibaren kullanmaya başladım.İlk ay 20 000 takipçiye ulaştım.İkinci ay takipçi sayımda bir önceki aya göre 40 000 takipçi artışı oldu.Üçüncü ay bir önceki ayın üç katı kadar takipçiye ulaştım.Dördüncü ayda artık 540 000 takipçim vardı." der.  **Çağatay:** " Benim diziden önce de twitter hesabım vardı.Diziden önce takipçi sayım 220 000 idi.Dizinin ilk ayında takipçi sayım 300 000 e ulaştı.İkinci, üçüncü ve dördüncü aylar için de, her ay için 80 000 takipçi artışım oldu.Dördüncü ayın sonunda 540 000 takipçiye ulaşmıştım." der. **Haydi o zaman bu ünlülerimizin takipçi sayılarındaki değişimler üzerine biraz kafa yoralım.** 1. Serenay'ın takipçi durumuna ait tablo, grafik ve denklemi oluşturunuz. 2. .Çağatay'ın takipçi durumuna ait tablo, grafik ve denklemi oluşturunuz. 3. Serenay ve Çağatay için geçen zaman ile takipçi sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır? 4. Serenay ve Çağatay için çizmiş olduğunuz grafiklerin eğimlerini hesaplayınız. Sizce eğimle ünlü bir oyuncu olma arasında bağ kurulabilir mi? 5. Tablo ve grafiğe bakarak bağımlı ve bağımsız değişkenlerimizin ne olduğunu bulunuz. Sebebini açıklayınız. Bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

Derslerin ardından gerçekleştirilen görüşmelerde öğretmen adayları araştırmacının sorduğu "Anlattığınız konular öğrencilerinizin ilgisini çekebildi mi, siz bu konuda neler yaptınız?" şeklindeki soruyu şu şekilde yanıtlamışlardır:

"Genellikle öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri türden örnekler vermeye çalıştım. Resimler göstererek ilgilerini uyandırmak istedim. Sanırım öyle de oldu. Ayrıca, hazırladığım etkinlikler de öğrencilerin ilgisini çekmeyi başardı. Genel olarak derslerim güzel geçti. Öğrenciler soru çözümünde başarılıydılar. Kendimi iyi hissediyorum…" (Mete- Derslere yönelik genel görüşme).

"*Örüntüler üzerine oldukça fazla örnek verdim. Bu konunun önemli olduğunu düşünüyorum. Ayrıca Fibonacci ile ilgili bir video izlettim ki öğrencilerin ilgisini çektiğini düşünüyorum. Başka, bir de tabi ki Medcezir dizisinden yararlanarak hazırladığım etkinliğim yoğun ilgi gördü. Sorularımı genellikle günlük hayattan sordum. Derslerimin ilgi çektiğini düşünüyorum…"* (İpek-Derslere yönelik genel görüşme).

"*Derslerimin öğrencilerin ilgisini çekebildiğini düşünüyorum. Öğrencilere yaşamlarından örnekler verdim, resimlerden yararlandım. Hatta sorularımı genellikle günlük hayattan seçtim. Öğrencilerin katılımı yüksekti…"* (Nisa- Derslere yönelik genel görüşme).

Öğretmen adaylarının söylemleri incelendiğinde öğrencilerinin derse katılımını sağlayan, onları motive eden çalışmaların farkında oldukları ve söz konusu çalışmaları bu farkındalıkla hazırlamış oldukları yorumu yapılabilir.

C3. Öğretmenler öğrencilerinin herhangi bir konunun hangi noktasında zorlanacaklarının farkındadırlar.

Bu gösterge doğrultusunda, araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına "8.sınıf cebir öğrenme alanındaki hangi konuları öğrencilerin anlaması daha uzun zaman alır?" sorusu yöneltilmiştir. Her bir öğretmen adayı, belirttiği konu ya da konuların öğrencilere göre neden zor gelebileceği hakkında ayrıntılı açıklamalar yapabilmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamaları şu şekildedir:

"*Bence öğrenciler özellikle denklem çözmede çok zorlanırlar. Çünkü burada harfli sembollerin kullanımı söz konusu. İşte, değişken, bilinmeyen kavramları ve eşitlik işaretlerinin anlamı öğrenciler tarafından iyi anlaşılmalı. Örneğin, harfli ifadelerin farklı değerler alabileceğini anlamakta zorlanabilirler. Sürekli sabit olmadığını iyi anlatmamız gerekir. Özelikle hemen klasik denklem soruları ile başlanırsa öğrenciler zorlanır. Sözel ifadeler kullanarak denklem oluşturma alıştırmaları yapılırsa daha kısa sürede öğrenirler. Onun dışında örüntülerin genel kuralını bulmakta da zorlanırlar. Çünkü sıra sayısı ile terim sayısı arasındaki ilişkiyi bulmak süre isteyebilir. Bazen ben de bulamıyorum (gülüyor)…"* (Mete- Bileşenlere ilişkin görüşme).

"Biraz düşünmem lazım, evet öncelikle kendimden yola çıkacağım. Mesela örüntünün kuralını bulmakta zorlandığım oluyor, cebirsel olarak yazmak zamanımı çokça alabiliyor. Şekil üzerinden gitmek lazım ama gerçekten zor sorular var. Ayrıca özel ders öğrencilerime denklem sistemlerini anlatmak baya zamanımı almıştı.

Öğrenci katsayısı 1 olan denklemlere yok etme metodunu uygulamakta zorlanmıyor ama 1'den farklı olanlarda problem yaşıyor. Ya da bir bilinmeyeni buluyor ama hangi denklemde yerine koyup diğer bilinmeyeni bulacağına karar veremiyor. Yani, hangi denklemde yerine koyarsa koysun sonucun aynı çıkacağını fark edemiyor. Bence öğrenci denklem değişince bilinmeyenin de farklılaşacağını düşünüyor burada. Nedeni bu olabilir. Demek ki sembolleri iyi anlatmamız gerekiyor…" (İpek- Bileşenlere ilişkin görüşme).

"…Öğrencilerin çarpanlara ayırma konusunu anlamaları uzun süre alabilir. Öğrenci nereden başlayacağını bilemiyor mesela. Yani, paranteze mi alınacak, nasıl gruplandıracak uzun süre düşünüyor. Tam kare ifadelerde var. Yöntemlerin hepsini düşünmesi gerekiyor. Ayrıca denklemleri anlamaları da zaman alabilir. Özellikle işaretlerin neden diğer tarafta değiştiği konusu anlaşılmıyor. Eğer konunun başında eşitlik kavramı iyi anlatılmazsa sorun olur…" (Nisa- Bileşenlere ilişkin görüşme).

Öğretmen adaylarından Mete denklemler ve örüntüler, İpek örüntüler ve doğrusal denklemler, Nisa ise özdeşlikler ve denklemler konularında öğrencilerin anlamakta güçlük yaşayabilecekleri noktalara değinmişlerdir. Ayrıca Mete ve İpek öğrencilerin örüntülerin genel kuralını cebirsel olarak ifade etmede problem yaşayabileceklerini düşünmektedirler. Her bir öğretmen adayı öğrencilerin anlamakta zorlanabilecekleri konular hakkında fikir belirtmesinin yanı sıra fikirlerini nedenleriyle birlikte açıklayabilmiştir.

IV. Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar

"Öğretim İçin Matematiksel Bilgi (ÖMB) modelinin Alan ve Öğretim Bilgisi (AÖtB) bileşeni açısından, ortaokul matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri nasıldır?" olarak ifade edilen dördüncü alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar bu bölümde incelenmiştir. AÖtB' nin üç göstergesi D1, D2 ve D3 şeklinde sıralanarak ifade edilmiştir.

Tablo 43

Alan ve Öğretim Bilgisi Bileşenine İlişkin Göstergeler

Bileşen	Bileşene İlişkin Göstergeler
Alan ve Öğretim Bilgisi	**D1.**Öğretmenler, dersin hedeflerine uygun plan hazırlayabilirler ve planları doğrultusunda derslerini gerçekleştirebilirler. **D2.**Öğretmenler, derslerinde uygun strateji, yöntem ve tekniklerden yararlanabilirler. **D3.**Öğretmenler öğrencileri kazanımlara ulaştırmada etkili olabilecek ders materyallerini seçebilirler ve amaca uygun bir şekilde kullanabilirler.

D1. Öğretmenler, dersin hedeflerine uygun plan hazırlayabilirler ve planları doğrultusunda derslerini gerçekleştirebilirler.

Araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmamasına rağmen, her bir öğretmen adayının söz konusu kazanımlar doğrultusunda gerçekleştirecekleri derslere ilişkin planlarını hazırlayabildikleri görülmüştür. Üç öğretmen adayı da hazırlamış oldukları ders planların da; derslerle ilgili kazanımları, öğrenme-öğretme yöntem ve tekniklerini, yararlanılacak ders materyallerini, öğrenme-öğretme süreçlerine yönelik etkinlikleri ve derslerin diğer derslerle ilişkisini detaylı olarak açıklayabilmişlerdir.

Söz konusu gösterge bağlamında daha fazla bilgi edinebilmek amacıyla araştırmacı tarafından bazı sorular yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının, "Dersinizden önce yapmayı planladıklarınızla öğretim sürecinde gerçekleşen durumları karşılaştırır mısınız?" şeklindeki soruya verdikleri cevaplar şu şekildedir:

"Dersten önce yapmaya çalıştığım, yapmak istediğim çok fazla şey vardı. Daha doğrusu şöyle söyleyeyim; hayalimdeki olan ders daha esprili olurum bunu da yaparım şunu da yaparım bir şeyleri eklerim günlük hayattan daha fazla örneğe yer veririm ya da daha fazla örnek çözebilirim diye düşünüyordum ama kesinlikle sınıf ortamında öyle bir şey olmuyor. Çünkü sınıfın hemen dikkatini toplayıp bir şekilde

geri dönmesi çok kolay bir şey değil. Hayalimdekinden çok çok uzak bir şey olmadı ama ilk deneyimimin de getirdiği bir tecrübesizlik. O sınıfın yönetimi konusunda yaşadığım bir takım sorunlar ya da ne bileyim işte aramızda öğrencilerle daha önce geçirmiş olduğumuz yaşantının sınırlı olması. Farklı sebepleri de işin içine katarak şunu söyleyebilirim arada bir takım farklar oldu. Kısıtlamaya gitmek durumunda kaldım, öğrencilerin ilgisini sürekli derste tutmak zordu. Bazen de konuyu daha hızlı geçmek durumunda kaldığım yerler oldu. Öğrencilerin kolay anladıkları yerler vardı. Bazı örnekleri kullanmama gerek kalmadı. Etkinlikte bir takım yerleri birazcık daha hızlandırmak zorunda kaldığım yerler oldu. Bazen öğrenciler etkinlikteki sorulardan çok, etkinliği hazırlamakta faydalandığım karakterlere odaklandılar…" (Mete-Derslere yönelik genel görüşme).

"*Sınıfımın dikkati çok çabuk dağılıyordu. Bazen onları derse çekmekte zorlandım. Bu da tabi ki plan da bazı değişikliklere sebep oldu. Mesela hazırladığım soruların tamamını çözemedim. Bir de beni en çok üzen istasyon tekniğini geçekleştirememek oldu. Çok faydalı olacağını düşünüyordum. Ama zamanım maalesef yetişmedi. Oysaki plan da süremin fazlaca yetişeceğini düşünmüştüm. Ama derslerimin yine de verimli geçtiğini düşünüyorum. Çünkü örneğin sunuları gözü yoracak yazılardan çok görsele yönlendirdim. Öğrencilere çarpanlara ayırma konusunda çalışma yaprağı verdim. Cebir karolarıyla modellenmiş alanları temsil eden ifadeyi altına yazdılar. O derste bu şekilde zaman kaybı olmadı ve derste büyük bir verim elde ettik. Çocuklara video izlettim sıkıcı olmaması ve örnek olması açısından. Gerçi tüm sınıfın ilgisini çeker sanıyordum ama birkaç öğrencinin yine ilgisiz kaldığını gördüm…"* (İpek-Derslere yönelik genel görüşme).

"Aslında bir etkinlik hazırlamıştım. Maalesef süre problemi olunca uygulamaktan vazgeçtim. Çünkü soru çözerken beklemem gereken süreyi hiç hesaba katmadım. Öğrenciler kendileri çözmek istediler. Sorularla uğraşırken çok uğraştığım etkinliğim kaldı. Onun dışında planladıklarımla sınıfta gerçekleşenler üç aşağı beş yukarı aynıydı." (Nisa-Derslere yönelik genel görüşme).

Öğretmen adaylarının söylemleri incelendiğine ortak olarak yaşanan sıkıntının zaman yönetimi olduğu söylenebilir. Bu konu da yaşanan problemler öğretmen adaylarının planlarında yer verdikleri bazı durumların öğretim süreçlerinde gerçekleştirilememesine neden olmuştur. Mete ve İpek ders sürelerinin yetişmeyeceğini düşünerek öğrencilere sormak istedikleri bazı soruları soramadıklarını, Nisa ise planında yer verdiği etkinlikten öğretim sürecinde yararlanamadığını belirtmiştir. Ayrıca İpek gerçekleştirmeyi planladığı istasyon tekniğinden yararlanamadığını ifade etmiştir.

Mete ve İpek, bazı noktalarda öğrencilerinin dikkatlerini derse yönlendirmekte problem yaşadıklarını bunun da zaman kaybıyla sonuçlandığını ifade etmişlerdir. Mete söz konusu duruma neden olarak sınıf yönetimi konusundaki eksikliğini göstermiştir. Gerçek sınıf ortamında öğretim tecrübesinin olmayışının bu tür problemlerin ortaya çıkmasına sebep olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen bir diğer soru "Dersinizi planlarken ortaokul matematik öğretim programından yararlandınız mı? Eğer yararlandıysanız, nasıl yararlandığınızı açıklar mısınız?" şeklinde olmuştur. Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar şu şekildedir:

"Kesinlikle yararlandım. Programın içeriğindeki kazanımlardan hareketle bir takım şeyleri vermeye çalıştım. Etkinlikleri buna göre tamamen düzenledim. Dersi anlatırken de giriş kısmında 3'e ayırmıştım. Dikkat çekme, güdüleme ve hedeften haberdar etme olarak. Ve onlarda da mutlaka programın içinde verilmesi gereken şeyleri kullandım. Ama etkinlikte özellikle işime yaradı program. Her türlü alt kazanımı vermeye çalıştım mümkün olduğu kadar. Ders anlatım sırasında da özellikle denklemlerde belirtilmesi gereken çok şeyler vardı. Programda kazanımların hemen altında zaten nelere dikkat edilmesi gerektiği belirtiliyor. Bunlardan yararlandım. Açıklayıcı yerlerde öğrencilerin aslında nelerde hata yapabileceğini de gösterebiliyor. Hangi modelleri kullanabiliriz, ne yapabiliriz? O tür şeyleri de gösteriyor. O modelleri özellikle o şekilde seçmeye çalıştım. Dediğim

gibi program çok fazla işin içindeydi, bana plan hazırlamakta yol gösterdi…" (Mete- Derslere yönelik genel görüşme).

"Tamamen ona odaklıydım. Önce 6. Ve 7. sınıfta çocuklar neyi öğrenmişti, neleri biliyorlardı onlara baktım programdan. Kazanımlar üzerinden yola çıktım. Çünkü kazanımlara hâkim değildim. Hatta kazanımların alt kısmında verilen bilgiler oldukça işime yaradı. Öğrencilere neyi anlatıp neyi anlatmamam gerektiğini öğrendim…" (İpek- Derslere yönelik genel görüşme).

"Tabi ki. Aslında programın bu şekilde faydalı olabileceğini bilemezdim. Kesinlikle çok işime yaradı. Kazanımlar ve açıklamalarından çok yararlandım. Eğer programı incelemeseydim dersler için iyi bir plan yapamazdım…" (Nisa- Derslere yönelik genel görüşme).

Öğretmen adayları öğretim programı aracılığıyla derslere ilişkin kazanımların neler olduğu, kazanımların içeriği ve dikkat edilmesi gereken noktalar hakkında çeşitli bilgilere ulaştıklarını belirmişlerdir. Ek olarak Mete derslerinde kullanabileceği materyaller konusunda da öğretim programından yararlandığını ifade etmiştir. Araştırmacı tarafından herhangi bir müdahale de bulunmaksızın öğretmen adaylarının derslerin kazanımlarına uygun planlar hazırlayabilmelerinde Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nın kolaylaştırıcı etkisi olduğu düşünülebilir.

D2. Öğretmenler, derslerinde uygun strateji, yöntem ve tekniklerden yararlanabilirler.

Öğretmen adaylarının dersleri genel olarak incelendiğinde en fazla kullanılan yöntemlerin soru-cevap ve düz anlatım teknikleri olduğu görülmüştür. Özellikle konu anlatımı sırasında yoğun olarak düz anlatım yöntemi tercih edilmiştir. Bununla beraber soru-cevap tekniği; eski konuları hatırlatırken, konu anlatımı sırasında, konu anlatımının ardından soru çözümü yaparken veya konu bitiminde konuyu kimlerin anlayıp anlamadığını tespit ederken kullanılmıştır. Mete soru-cevap ve düz anlatım tekniklerinin yanı sıra 2. dersinin sonunda pazaryeri, 4. dersinin sonunda ise istasyon tekniğine yer vermiştir. İpek, ders planında istasyon tekniğini kullanacağını

belirtmesine rağmen zaman yetersizliğinden dolayı teknikten yararlanamamıştır. Öğretmen adayı Nisa ise soru-cevap ve düz anlatım tekniği haricinde farklı bir teknikten yararlanmamıştır.

Ayrıca öğretmen adaylarının en sık tercih ettikleri stratejinin sunuş yoluyla öğretim stratejisi olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adayları derslerinin genelinde açıklayıcı ve yorumlayıcı bir yaklaşımla konuları ele alma eğiliminde olmuşlardır. Ancak öğretmen adaylarından Nisa bazı derslerinde buluş yoluyla öğretim tekniğinden faydalanmıştır (Bkz. Tablo 37).

Derslerin ardından öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmede öğretmen adaylarına niçin bu yöntem, teknik ve yaklaşımları kullandıkları, avantajlarının ve dezavantajlarının neler olduğu yönünde sorular sorulmuştur. Üç öğretmen adayının araştırmacının sorularına verdikleri yanıtlar aşağıda verilmiştir:

"…Derslerimde genellikle düz anlatım yöntemini kullandım. Aslında buluş yoluyla da öğretim yapmayı isterdim. Bu şekilde öğretimin daha faydalı olacağının bilincindeyim. Çünkü düz anlatım sıkıcı olabiliyor. Ancak süreyi yetiştirememe gibi kaygılarım olmadı değil. Ben de genellikle kendim anlatarak ve de öğrencilere çeşitli sorular yönelterek derslerimi işledim. Fazlaca örnek çözdüğümü düşünüyorum. İkinci dersimde pazaryeri tekniğinden yararlandım. Öğrencilere tam kare ifadeler, iki kare farkı ve bir takım basit çarpanlara ayırma sorularıyla birlikte bunların açılımlarını içeren küçük kağıtlar dağıttım. Toplu iğnelerle yakalarına takıp açılımları bulmaya çalıştılar. Teknik öğrencilerin oldukça dikkatini çekti. Ancak planladığım süreden uzun sürdü. Hatta uygulamasa mıydım diye düşünmedim değil. Sınıf yönetiminde eksiklerim olduğunu düşündüm. Ama istasyon tekniğinde fazla zorlanmadım. Tabi yine sınıfta fazla ses vardı ama bir önceki teknikten sanırım bazı dersler çıkardım…" (Mete- Derslere yönelik genel görüşme).

"Dersimde daha çok sunuş kullandım sanırım, düz anlatım da olabilir. Karışıyor işte. Yani genelinde ben anlattım ve soru çözdüm. Öğrencilere soru sorarak derse katmaya çalıştım. Her ne kadar ben aktif olsam da öğrencilerin iyi öğrendiğini düşünüyorum. Soruları çözdüklerini gördüm. Aslında kullanmayı planladığım bir teknik vardı, istasyon. Ama öğrenciler derslerde fazla konuştular.

Sınıfı idare etmekte kimi zaman zorlandım. Sanırım bu yüzden de zaman kayıplarım oldu. Ben de konuları yetiştiremeyeceğimi düşünerek teknikten vazgeçtim…" (İpek- Derslere yönelik genel görüşme).

"Derslerde genellikle ben hâkimdim. Evet, öğrenci merkezli ders planlama konusunda yetersizim galiba. Ama tanımları vermeden önce mutlaka soru çözmeye, örnek vermeye uğraştım. Sonrasında tanımı verdim. Buluş yolunu biraz olsun uygulayabildiğimi düşünüyorum. Yani genelinde düz anlatmış olabilirim. Aslında bu doğru değil. Öğrenciler sıkılıp dersten uzaklaşabilirler. Ancak benim sınıfımın düzeyi iyiydi ve ilgiliydiler. Bu yüzden sorularıma cevap alabildim. Hatta kendileri soruyu çözmek için benden beklememi istediler. Başka bir teknikten yararlanmadım, açıkçası kazanımları tam olarak verememekten ve zamanı yetiştirememekten korktum. Bunların tecrübeyle düzeleceğini düşünüyorum…" (Nisa- Derslere yönelik genel görüşme).

Katılımcılar genel olarak sürenin yetersizliğini farklı öğretme yaklaşımlarının kullanılmasına engel olarak görmektedirler. Ayrıca farklı öğretim yaklaşımlarından çekinmelerinin bir diğer sebebi olarak da, sınıf yönetimi konusundaki yetersizliklerini göstermişlerdir. Bu durum göz önüne alınarak sınıf içerisinde farklı tekniklerden yararlanabilmenin öğretmenlik deneyimiyle ilişkili olabileceği yönünde bir çıkarım yapılabilir.

D3. Öğretmenler, öğrencileri kazanımlara ulaştırmada etkili olabilecek ders materyallerini seçebilirler ve amaca uygun bir şekilde kullanabilirler.

Öğretmen adaylarının dersleri genel itibariyle incelendiğinde planlarında belirttikleri ders materyallerini sınıfta kullanabildikleri gözlenmiştir. Üç öğretmen adayı da ders anlatımlarını hazırladıkları sunum aracılığıyla gerçekleştirmeyi tercih etmiştir. Sunumlarda kullandıkları örnek soru ve açıklamalar için genellikle ders kitabından yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca Mete, kullandığı bazı sorular için test kitaplarından da yararlandığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarından Mete ve İpek, etkinlik ve çalışma yaprakları hazırlama sürecinde internetteki ve lisans öğrenimlerinde yaptıkları çalışmaları göz önünde bulundurduklarını belirtmiş, Nisa

ise kullandığı çalışma yaprağının hazır olduğunu, tekrardan bir çalışma yapmadığını ifade etmiştir.

"Çok fazla kaynaktan yararlandım ama en çok ders kitabından sanırım. Diğer kaynaklardan işte test kitaplarından, soru alırken de kitaptaki örneklerle karşılaştırdım. Her türlü soru çeşidini koymak istedim etkinliklerime, çalışma yapraklarına. Onun dışında üniversite de özel öğretim yöntemleri dersinde yaptığımız etkinlikler ve çalışma yapraklarından yararlandım. İnternettekilere de baktım. …" (Mete-Derslere yönelik genel görüşme).

"…sunumda kullandığım görsel ve açıklamaların büyük kısmını 8. sınıf ders kitabından aldım. Açıkçası en doğru bilgi burada diye çok fazla kaynaktan yararlanmayı düşünmedim. Soruları da ders kitabında bulunan alıştırmalardan aldım. Ama bir kısmının üzerinde benim de oynamalar yaptığım oldu. Etkinlik için internetten araştırma yaptım, çok içime sinen olmadı. Bazılarının sorularından yararlanarak kendim oluşturdum etkinliğimi. Hatta özel öğretim yöntemlerinde hazırladığımız etkinlikler de vardı. Onların sorularında da kullandım…" (İpek-Derslere yönelik genel görüşme).

"Birçok şeyi kullandım aslında. Sunumdakiler için ders kitabından alıntılar yaptım. Öğrencilere vermemen gereken bilgiler olabilir diye ders kitabından pek uzaklaşmadım. Çalışma yaprağım hazırdı, geçen yıl grup ödevimizdi…" (Nisa-Derslere yönelik genel görüşme).

Öğretmen adayları ayrıca cebir öğrenme alanına ilişkin konuların daha iyi anlaşılması için derslerinde kullandıkları materyallere dair şu açıklamalarda bulunmuşlardır:

"Konunun daha iyi anlaşılması için derslerimde sunumdan yararlandım. Çünkü görsellerin önemli olduğunu düşünüyorum. Tabi beni yazma işinden de kurtardı. Daha hızlı ilerleyebildim. Eşitliğin denge durumunu anlatmakta bir askıdan yararlandım. Terazi gibi kullandım. Bunu internette görmüştüm. Sanırım faydalı oldu. Başka, evet, cebir karoları tabi ki. Öğretim programında da öneriliyor. Kesinlikle özdeşlik ve çarpanlara ayırma konularında çok işime yaradı. Öğrencilere

cebir karolarıyla anlattıktan sonra çalışma yaprağı dağıttım. Buradaki modellerin cebirsel ifadesini yazmakta zorlanmadılar. Yani, düşünüyorum da çalışma kağıdı yerine cebir karolarını da öğrencilere dağıtabilirdim. Ama işte sınıfta çok fazla gürültü oluyor. Dersten kopmalar falan…" (Mete- Derslere yönelik genel görüşme).

"Cebir için kullanılacak materyal sınırlı bence. Belki de benim eksiğim bu. Sınıfa cebir karoları haricinde bir şey getirmedim. Zaten sunumda her şey vardı. Hatta cebir karolarını da getirdim ama kullanmadım. Çünkü sunumda hazırladığım modeller işimi gördü. Öğrenciler soruları cevapladı. Çalışma yaprağını hızlı bir şekilde tamamladılar Medcezir etkinliği de kesinlikle doğrusal denklemler konusunun daha iyi anlaşılmasını sağladı…" (İpek- Derslere yönelik genel görüşme).

"Cebir karolarını kullandım. Öğrenciler özdeşlikler ve çarpanlara ayırmayı sevdiler böylelikle. Bir de eğim konusunda farklı üçgenler oluşturmak için geometri tahtasından yararlandım. Kenar uzunlukları değiştikçe eğim de ki değişimi görmelerini istedim. İşte, sunumumdaki resimler de çok işe yaradı. Öğrenciler hani daha bir ilgiyle takip ettiler. Ek olarak öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri için çalışma kâğıdı kullandım…" (Nisa- Derslere yönelik genel görüşme).

Öğretmen adaylarının dersleri ve ifadeleri genel olarak değerlendirildiğinde, materyallerini dersin kazanımları doğrultusunda kullanabildikleri söylenebilir. Üç öğretmen adayı da özdeşlik ve çarpanlara ayırma konularında cebir karoları kullanımının önemli olduğunu belirtmiş ve derslerinde cebir karolarına ilişkin görsellerden yararlanmışlardır. Ayrıca, Nisa'nın üçgenlerin dik kenarlarının uzunlukları değiştikçe eğimin nasıl değiştiğini açıkladığı dersinde geometri tahtasından faydalandığı görülmüştür. Diğer öğretmen adayı Mete ise birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusuna girişte bir elbise askısını terazi gibi kullanarak eşitlik işaretinin denge göstergesi olduğunun belirtmeye çalışmıştır.

Sonuç olarak, ÖMB modelinin göstergeleri ışığında öğretmen adaylarının AB ve PAB' lerine yönelik elde edilen veriler Tablo 44'de özetlenmiştir.

Tablo 44

ÖMB Modeline Göre Öğretmen Adaylarının Alan ve Pedagojik Alan Bilgileri

BİLEŞENLER VE GÖSTERGELERİ	METE	İPEK	NİSA
GAB			
1. Öğretmenler, çeşitli hesaplamaları ve problemleri doğru bir şekilde cevaplayabilirler.	✓	Kısmen	✓
2. Öğretmenler, öğrencilerin yaptıkları hataları fark edebilirler.	✓	Kısmen	✓
3. Öğretmenler, matematiksel ifadeleri ve terimleri doğru bir şekilde kullanırlar.	✓	✓	✓
ÖAB			
1. Öğretmenler, öğrencilerin soru ve cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklayabilirler.	✓	X	✓
2. Öğretmenler, matematik alan dilini doğru bir şekilde kullanabilirler.	✓	Kısmen	Kısmen
3. Öğretmenler, öğrencilere ulaşılması hedeflenen kazanımlar doğrultusunda üretken matematik soruları yöneltebilirler.	X	X	Kısmen
4. Öğretmenler, öğrencilerin seviyelerini göz önüne alarak öğrenim sürecinde değişiklikler yapabilirler.	Kısmen	X	Kısmen
AÖB			
1. Öğretmenler, öğrencilerin yaygın hatalarını ve kavram yanılgılarını öngörebilirler.	✓	Kısmen	✓
2. Öğretmeler, öğrencilerin dikkatini çekebilen onları derse motive eden çeşitli örneklere, etkinliklere derslerinde yer verebilirler.	✓	✓	Kısmen
3. Öğretmenler, öğrencilerin herhangi bir konunun hangi noktasında zorlanacaklarının farkındadırlar.	✓	✓	✓
AÖtB			
1. Öğretmenler dersin hedeflerine uygun plan hazırlayabilirler ve planları doğrultusunda derslerini gerçekleştirebilirler.	Kısmen	Kısmen	Kısmen
2. Öğretmenler derslerinde uygun strateji, yöntem ve tekniklerden yararlanabilirler.	✓	Kısmen	Kısmen
3. Öğretmenler, öğrencilerini kazanımlara ulaştırmada etkili olabilecek ders materyallerini seçebilirler ve amaca uygun bir şekilde kullanabilirler.	✓	✓	✓

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç ve Tartışma

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin AB ve PAB' lerini ÖMB kuramsal çerçevesiyle incelemek amacıyla gerçekleştirilen tez çalışmasının bu bölümünde alt problemlere ilişkin bulgular ışığında ulaşılan sonuç, tartışma ve son olarak da öneriler sunulmaktadır.

Genel Alan Bilgisi (GAB)

Öğretmen adaylarının GAB'leri görüşme sorularına verdikleri cevaplar ve sınıf içi gözlemleri aracılığıyla elde edilen bulgular ışığında incelenmiştir. GAB'nin "Öğretmenler çeşitli matematiksel hesaplamaları ve problemleri doğru bir şekilde cevaplayabilirler" göstergesine göre öğretmen adaylarının çeşitli matematiksel hesaplamaları ve problemleri genel itibariyle doğru cevaplayabildikleri görülmüştür. Adaylar sınırlı sayıda da olsa bazı soruları cevaplamakta sıkıntı yaşamışlardır. Ryan ve McCrae (2006) çalışmalarında, çeşitli matematik sorularını yanıtsız bırakmanın ve yapılan hataların, adayların genel alan bilgisindeki eksikliğe işaret ettiğini vurgulamaktadırlar. Öğretmenlerin konulara ilişkin bilgileri derslerinin kalitesini belirleyen önemli bir öğe olduğu düşünüle gelmiştir (Lampert, 2001). Ancak bu durum çalışmada net değildir. Öğretmen adaylarının görüşme sorularına vermiş oldukları yanıtlar ile öğretim süreçlerinde gözlenen durumlar arasında bazı farklılıklar gözlenmiştir. Örneğin öğretmen adayı Nisa kendisiyle yapılan görüşmelerde sorulara hatalı yanıtlar vererek düşük bir performans sergilerken öğretim süreci içerisinde öğrenci sorularını doğru cevaplayarak diğer öğretmen

adaylarından daha iyi bir performans sergilemiştir. Benzer şekilde Mete görüşme sorularının tamamını doğru bir şekilde yanıtlarken öğrencilerinin kendisine yönelttiği bazı soruları yanıtlamakta problem yaşamıştır. Bu duruma neden olarak öğretmen adayların araştırmacının yöneltmiş olduğu türden sorularla öğretim sürecinde karşılaşmamış olması gösterilebilir. Benzer bir sonuca Jae Eun Lee (2011) tarafından gerçekleştirilen doktora tez çalışmasında da ulaşılmıştır. Çalışmada araştırmacının yönelttiği soruları doğru yanıtlayan öğretmen adaylarının öğrenci sorularını yanıtlamakta problem yaşadıkları görülmüştür.

GAB'nin "Öğretmenler öğrencilerin yaptıkları hataları fark edebilirler." göstergesi bağlamında öğretmen adaylarının öğretim süreçleri incelendiğinde Mete ve Nisa'nın öğrenci cevaplarını yanlış ya da doğru şeklinde değerlendirdikleri İpek'in ise her bir öğrenciye geri bildirim vermek yerine direkt olarak doğru cevabı vermeyi tercih ettiği gözlenmiştir. Mete ve Nisa nadiren de olsa öğrencilerin defterlerini inceleyerek de yanıtlarını değerlendirip hatalı noktaları belirtmişlerdir. Öğretmen adayı İpek'in ise bu tür bir yaklaşımda bulunmadığı gözlendi. Öğretmen adaylarının söylemleri ve davranışları göz önüne alındığında üç öğretmen adayının da öğrencilerinin hatalarını fark edebildikleri söylenebilir. Ancak bu göstergeye ilişkin Mete ve Nisa daha açık kanıtlar sunmuşlardır.

GAB' nin diğer bir göstergesi "Öğretmenler, matematiksel ifadeleri ve terimleri doğru bir şekilde kullanırlar." şeklindedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının dersleri değerlendirildiğinde üç öğretmen adayının da hazırlamış oldukları sunumlarda ve tahtaya yazdıklarında matematiksel ifadelerin doğru kullanımına dikkat ettikleri gözlenmiştir. Öğretmen adayları ayrıca 8. sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin terimlerin tanımlarına derslerinde yer vermişler ve terimleri doğru bir şekilde ifade etmeye özen göstermişlerdir. Çakıroğlu, (2013)'e göre tanımlar matematiksel düşüncelerin temel yapı taşlarıdır. Bir matematiksel kavramın oluşturulmasında, diğer kavramlardan ayırt edilmesinde veya matematiksel düşüncelerin ifade edilmesinde temel teşkil ederler. Üç öğretmen adayının da terimlerin açıklamalarına derslerinde yer verip örnek sorularla pekiştirmek istemeleri, tanımları öğrenme süreci üzerinde etkili gördüklerini düşündürmektedir.

Kieboom (2013), öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgilerini araştırdığı çalışmasında genel alan bilgisini; öğretmen adayları öğrettikleri matematiksel terim ve kavramları iyi bir şekilde anlamalı ve kurdukları problemlerin çözümünde doğru bir şekilde kullanabilmelidirler şeklinde ifade etmiştir.

Özel Alan Bilgisi (ÖAB)

Öğretmen adaylarının gözlemlenen dersleri ve kendileriyle gerçekleştirilen görüşmeler ÖAB' nin göstergeleri bağlamında incelenmiştir.

ÖAB'nin "Öğretmenler, öğrencilerin soru ve cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklayabilirler." göstergesi kapsamında katılımcıların öğretim süreçleri değerlendirildiğinde Mete ve Nisa'nın, öğrenci sorularına daha fazla zaman ayırdıkları ve öğrencilerin yanıtlarını detaylı bir şekilde ele aldıkları gözlenirken İpek'in derslerinde ise tam tersi durumlar gözlenmiştir. İpek genellikle öğrencilerin kendisine yönelttikleri sorulara fazla zaman ayırmayıp dersine devam etme eğiliminde olmuştur. Bazı öğrenci sorularını hatalı cevapladığı da gözlenmiştir. Bu durum öğretmen adayının öğrenci yanıtlarını derinlemesine bir anlamlandırma sürecine alamadığını göstermektedir. Literatürdeki bazı çalışmalarda bu yönde sonuçlara ulaşmıştır (Even and Tirosh, 1995; Even and Markovitz, 1995;Tirosh, 2000). Hill (2007)'de çalışmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin soru ve cevaplarını, farklı çözüm yöntemlerini nedenleriyle birlikte yanıtlayabilecek kadar yeterli olmadıklarını belirtmiştir. Hill ve Lubienski (2007)' de, özelleştirilmiş alan bilgisinin kavram ve algoritmalara yönelik açıklamalar ve nedenler sunulabilmesini ve öğrencilerin çalışmalarına yönelik matematiksel değerlendirmeler yapılabilmesini içerdiğini belirtmişlerdir. Toluk-Uçar (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının çoğunlukla işlemsel anlamaya yönelik açıklamalar yaptıklarını, buna karşın açıklamalarını gerekçelendiremediklerini tespit etmiştir. İpek'in özel alan bilgisindeki yetersizlikler öğrenci sorularını fazla önemsememesine, hatalı yanıtlar vermesine ve öğrenci hatalarının nedenlerini derinlemesine yorumlayamamasına neden olmuş olabilir. İyi bir matematik öğretimi için derinlemesine konu alan bilgisi oldukça önemlidir (NCTM, 2000).

ÖAB'nin ikinci göstergesi olan "Öğretmenler matematik alan dilini doğru bir şekilde kullanabilirler." kapsamında katılımcıların öğretim süreçleri incelendiğinde öğretmen adaylarından Mete'nin matematik alan dilini kullanmada çok dikkatli davrandığı ve matematiksel ifadeleri sözel ifadelere çevirmede herhangi bir problem yaşamadığı görülmüştür. Yeşildere (2010)'a göre öğretmenlerin matematiksel dili doğru kullanmalarında alan bilgisine sahip olmalarının rolü büyüktür. Bu doğrultuda söz konusu öğretmen adayının en yüksek lisans başarı ortalamasına sahip olması ve diğer öğretmen adaylarına nispeten GAB'ye yönelik göstergeler bağlamında daha iyi bir performans sergilemesi matematiksel dili doğru kullanmasında etkili olabilir.

ÖAB'nin üçüncü göstergesi "Öğretmenler öğrencilere ulaşılması hedeflenen kazanımlar doğrultusunda üretken matematik soruları sorabilirler." çerçevesinde öğretmen adaylarından beklenen öğrencilerin düşünüşlerini, ihtiyaçlarını ve deneyimlerini hesaba katarak öğretme fırsatları yaratabilmeleridir. Özkan (2011)' e göre sınıf içi öğretimin öğrenme üzerinde etkili olmasını ve öğretimin niteliğini arttıran en önemli unsur öğrencilere sorulan sorulardır. Derin matematiksel düşünüş oluşturacak yöndeki sorular öğrencilerin matematiksel genellemeler geliştirmelerine, kanıtlamalarına ve kullanmalarına yardımcı olmaktadır Russell (1999). Bu açıdan bakıldığında bu denli önemli olan bir eylemin uygun tercihler yapılarak düzenlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarından dersleri incelendiğinde Nisa'nın soru sormayı diğer öğretmen adaylarına göre daha etkili kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Nisa'nın, öğrencilerin düşüncelerinden yararlanarak yönelteceği soruları şekillendirdiği ve kuralları bir an önce vermek yerine öğrenciler tarafından hissedilmesini sağladığı görülmüştür. Matematik eğitimi üzerinde çalışan birçok araştırmacı da öğrencilerin matematiksel düşünüşleri üzerine odaklanmanın önemini vurgulamıştır (Ginsburg ve Amit, 2008; NCTM, 2000; Rusell, 1999; NCTM, 2000). Mete ve İpek'in ise öğrencilerin matematiksel düşünüşlerini genişleten, zorlayan ya da teşvik edebilen soruları sormakta sıkıntı yaşadıkları genellikle derslerinde işlemlerin sonucunu bulmaya yönelik ve evet-hayır gibi kısa yanıtlar verilmesini gerektiren sorular sormayı tercih ettikleri gözlenmiştir. Öğretmenler genellikle öğrenilmiş bilgilerin tekrarını ortaya koyan nitelikte kısa cevaplı sorular sorma eğilimindedirler (Teachervision, 2010; akt: Özkan, 2011).

ÖAB'nin bu göstergesi doğrultusunda Nisa'nın öğrencilerine derin bir matematik anlayışı oluşturma becerisine sahip olduğu söylenebilir. Bu durum onun sahip olduğu ÖAB'sinin, öğrencilerinin matematiksel düşünüşlerini, deneyimlerini ve ihtiyaçlarını hesaba katan kıymetli öğrenme fırsatları oluşturmasında yaratıcı olmasına izin vermiştir.

ÖAB'nin bir diğer göstergesi "Öğretmenler öğrencilerinin seviyelerini göz önüne alarak öğretim sürecinde değişiklikler yapabilirler." kapsamında öğretmen adaylarından beklenen öğrencilerinin öğretim süreçlerindeki durumlarını gözlemleyerek ilgili konuyu daha iyi anlayabilmeleri için derslerinde bazı değişikliklere gidebilmeleridir. Öğretmen adaylarının derslerinde üç tür değişiklik görülmüştür. Bu değişiklikler konuyu tekrar anlatma, değişik materyallerden yararlanma ve örnek soru sayısını arttırma şeklindedir. Matematik derslerinde konuyu tekrar anlatma ve çözülen soru sayısını arttırma yaklaşımları öğretmenlerce oldukça sık tercih edilmektedir. Anlatım yöntemi matematik derslerinde oldukça sık kullanılan bir yöntemdir (Budak, İ., Budak, A., Tutak, T. ve Dane, A., 2009). Fidan (1986)'a göre, ilköğretim öğretmenlerinin yarısı her zaman anlatma yöntemini kullanmaktadırlar. Sınıf ortamındaki soruların sayısı artıkça öğrenme miktarı da artmaktadır (Gage ve Berliner, 1994). Öğretmen adayları öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlamada materyallerden de yararlanmışlardır. Öğretim materyalleri destekli eğitim süreçleri öğrencilere açık ve araştırıcı ortamlar hazırlar, öğrenmelerini kolaylaştırır (Arslan, 2003; Tabuk, 2003; Bedir, 2005). Öğretmen adayları materyal kullanımıyla öğrencilerin ilgili konuları daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Öğretim araç-gereçleri kullanımı uygulama açısından öğretmene kolaylık sağlar, öğretmenin ders anlatmak için harcadığı zaman ve laf kalabalığını önemli ölçüde azaltır (Koşar vd., 2003). Öğretmen adaylarının, öğrencilerin anlamakta sorun yaşadığı noktalarda konuyu çoğunlukla tekrar anlattıkları görülmüştür. Tekrar anlatım metodunun üç öğretmen adayı tarafından da oldukça sık kullanılmasına neden olarak kavramlar ve kavramların farklı öğretim etkinlikleri üzerine sahip oldukları kısıtlı bilgi gösterilebilir. Öğretmen adaylarının sınırlı AÖB'ye sahip olmaları derslerinde etkili değişikler yapabilmelerini engellemiş olabilir.

Alanın ve Öğretimin Bilgisi (AÖB):

AÖB'nin birinci göstergesi olan "Öğretmenler, öğrencilerin yaygın hatalarını ve kavram yanılgılarını göz önünde bulundurarak derslerinde bunları engelleyici yaklaşımlarda bulunabilirler." kapsamında öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen görüşmelerin yazıya aktarımları ve öğretim süreçleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının literatürde yer alan kavram yanılgıları ve yaygın öğrenci hatalarına ilişkin sınırlı bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarından Mete ve Nisa öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanılgılarının sebeplerini genel itibariyle kavramların derin bilgisine hâkim olmamalarına bağlamaktadırlar. Yapılan birçok araştırma da cebir kavramlarını (eşitlik, denklem, cebirsel ifadeler, değişkenler) anlama ile ilgili güçlükleri ve kavram yanılgıları olduğunu göstermektedir (English & Halford, 1995; Kieran, 1992; Perso, 1992; MacGregor &Stacey, 1993). Öğretmen adaylarının derslerinde özellikle değişken kavramının kavramsal yönü üzerinde durarak olası kavram yanılgılarını en aza indirebilme gayreti içerisinde oldukları görülmüştür. Bu sonuç Ersoy & Erbaş (2003)'ın çalışmalarıyla farklılık göstermektedir. Ersoy & Erbaş (2003) öğretmenlerin derslerinde genellikle değişken kavramının kavramsal yönünü ihmal edip işlemsel yönüne vurgu yaptıklarını belirtmişlerdir. Üç öğretmen adayı ayrıca eşitlik kavramının tam olarak anlaşılamamasından kaynaklanan bazı hataların yapılabileceğini belirmişlerdir. Carpenter (2003)'e göre eşitlik işaretinin anlamı hakkında sınırlı olan kavramalar cebir öğretiminin en önemli engellerinden birisidir. İpek bu duruma yönelik herhangi bir çözüm önerisinde bulunmazken Mete terazi örneği üzerinden anlatılabileceğini önermiş, Nisa ise eşitlik sembolüne verilen anlama odaklanılması gerektiğini belirtmiştir. Herskovics ve Kieran (1980) eşitlik işaretinin 'işlem yap, sonucu bul' anlamından uzaklaştırılıp ifadeler arasındaki denklik sembolü olarak görülmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının derslerini de söylemleri doğrultusunda gerçekleştirdikleri görülmüştür. İpek'in cebir öğrenme alanına ilişkin literatürde yer alan hata ve kavram yanılgısı bilgilerinin oldukça sınırlı olması öğretim sürecine de yansımıştır. Grouws & Schultz (1996) öğretmenler öğrencilerinin sahip olabileceği kavram yanılgıları hakkında detaylı bilgi sahibi olsalar öğretimlerini ona göre düzenleyebileceklerdir diyerek hata ve

kavram yanılgılarına ilişkin kısıtlı bilginin öğretim süreci üzerindeki olumsuz etkisinden söz etmiştir.

AÖB'nin ikinci göstergesi olan "Öğretmenler öğrencilerin dikkatini çekebilen onları motive eden çeşitli örneklere, etkinliklere derslerinde yer verebilirler." kapsamında öğretmen adaylarından elde edilen bilgiler incelendiğinde öğrencilerin dikkatlerini çeken, derse daha iyi motive olmalarını sağlayan örnek ve etkinliklerden yararlanabildikleri gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri örneklerin günlük yaşamla ilişkilendirilmiş olması öğrencilerin ilgisini çekmekte etkili olmuştur. Garii & Silverman (2009) öğretmenlerin öğretim sürecinde, günlük yaşam ile matematiği ilişkilendirmede güçlükler yaşadıklarını belirtmiş olmalarına rağmen çalışmada yer alan öğretmen adayları bu konuda herhangi bir sıkıntı yaşamamışlardır. Milli Eğitim Bakanlığı matematik eğitiminin genel amaçlarında öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin önemi üzerinde durmaktadır (MEB, 2006). Öğretmen adaylarından Mete ve İpek'in yapılandırmacı anlayışa uygun olarak hazırlayıp derslerinde kullandıkları etkinliklerin öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığının arttırdıkları görülmüştür. Etkinlikler nitelikli bir öğrenmenin gerçekleşmesi noktasında çok önemlidir (Özden, 2000). Program dâhilinde öğrencilere iyi tasarlanmış etkinliklerin doğru ve yerinde uygulanması durumunda öğrenmenin kalıcı ve anlamlı olabileceği söylenebilir (Eraslan, 2011; Özmantar, Bozkurt, Demir, Bingölbali ve Açıl, 2010; Ubuz, Erbaş, Uğurel ve Bukova-Güzel, 2010; Yeo, 2007). Bu bağlamda günlük yaşamla ilişkilendirilmiş düşündürücü sorular, dikkat çekici çizim, grafik ve resim gibi unsurlarla zenginleştirilmiş etkinliklerden yararlanılmasının öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olduğu düşünülebilir.

ÖAB'nin üçüncü göstergesi "Öğretmenler, öğrencilerinin herhangi bir konunun hangi noktasında zorlanacaklarının farkındadırlar." çerçevesinde öğretmen adaylarının bilgileri değerlendirilmiştir. Bu gösterge kapsamında öğretmen adaylarından beklenen öğrencilerinin neyi yapıp neyi yapamayacakları hakkında fikir sahibi olabilmeleridir. Öğretmen adayları öğrencilerin denklemler, örüntüler, doğrusal denklemler ve özdeşlikler konularını anlamakta güçlük yaşayabileceklerini

ifade etmişlerdir. Üç öğretmen adayı da öğrencilerin özellikle denklem çözümleri yaparken zorlanacaklarını belirtmişlerdir. Ersoy ve Erbaş (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin denklem (eşitlik) kurma ve çözmedeki başarısı ve buna bağlı olarak karşılaştıkları güçlükler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin cebir öğrenimiyle ilgili zorluklara sahip olduklarını ve bu zorlukları giderici çalışmaların yapılması gerektiğini göstermiştir. Çeşitli çalışmalar da, değişik okul ve sınıf düzeylerinde öğrencilerin denklem kurma ve çözme ile ilgili güçlükleri olduğunu göstermektedir (Baki & Kartal, 2004; 1988; Dede & Peker, 2007; English & Halford, 1995; Herscovics, 1989, Kieran, 1989, 1992; MacGregor & Stacey, 1993;). Ayrıca Mete ve İpek öğrencilerin örüntülerin genel kuralını cebirsel olarak ifade etmede problem yaşayabilecekleri söyleminde bulunmuşlardır. Yeşildere ve Akkoç (2010), öğrencilerin sayı örüntülerinin kuralını cebirsel olarak ifade etmede güçlük çektiklerini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin ve öğretmen adaylarının örüntüleri algılayışları ve genellemeleri ile ilgili çok sayıda araştırmaların olduğu görülmektedir (Becker ve Rivera, 2005; Hargreaves ve arkadaşları, 1998; Stacey, 1989; Swafford ve Langrall, 2000; Tanışlı, 2008; Tanışlı ve Köse, 2010 ve 2011; Yaman, 2010; Yeşildere ve Akkoç, 2010a ve 2010b; Zaskis ve Liljedahl, 2002). Orton ve Orton (1999) öğrencilerin örüntü oluşturma becerilerini inceledikleri çalışmada sayı örüntülerini genellemenin cebir için oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir. Dede, Yalın ve Argün (2002) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları da öğrencilerin değişken kavramın anlamakta oldukça zorlandıklarını dolayısıyla da örüntüleri kavramakta sıkıntı yaşadıklarını ortaya koymuştur. Literatürdeki çalışmalar göz önüne alındığında öğretmen adaylarının öğrencilerin hangi konularda zorluk yaşayabileceklerine dair doğru çıkarımlarda bulundukları söylenebilir.

Alanın ve Öğretimin Bilgisi (AÖtB):

AÖtB'nin birinci göstergesi "Öğretmenler dersin hedeflerine uygun plan hazırlayabilirler ve planları doğrultusunda derslerini gerçekleştirebilirler." çerçevesinde öğretmen adaylarından elde edilen bilgiler incelendiğinde Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımları ve bu kazanımların sırasını baz alarak gerçekleştirecekleri her bir derse ilişkin planları hazırlayabildikleri

görülmüştür. Öğretmenler planlarını öğretim programı çerçevesinde yapar (İşman ve Eskicumalı, 2003; akt. Öztürk 2012). Öğretmen adaylarının bazı derslerde planlarının dışında hareket ettikleri gözlenmiştir. Söz konusu plan değişikliklerinde adayların sınıf yönetiminde yaşadıkları problemlerin etkili olduğu söylenebilir. Sınıf içindeki yaşamın, önceden belirlenmiş olan amaçlara uygun bir biçimde gerçekleşmesinden, öncelikle öğretmen sorumludur. Bu doğrultuda (Aydın, 2007)'nin belirttiği gibi bir öğretmenin sınıf yönetiminin ilke ve yöntemlerini iyi bilmesi gerekmektedir. Diğer öğretmen adayı Nisa ise ders planında yer verdiği ama öğretim süreci esnasında uygulayamadığı bir etkinliği olduğunu belirtmiş ve bu duruma neden olarak ders süresini ayarlayamamasını göstermiştir. Öğretmen adaylarının yaşadıkları problemlere neden olarak gerçek sınıf ortamında öğretim yapmamalarından kaynaklanan deneyim eksiklikleri gösterilebilir. Yeşildere ve Akkoç (2010) öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamında deneyim yaşayabilmelerinin mümkün olmadığı durumlarda mikro öğretim etkinliklerinden yararlanılabileceğini belirtmişlerdir.

AÖtB'nin ikinci göstergesi olan "Öğretmenler derslerinde uygun strateji, yöntem ve tekniklerden yararlanabilirler." kapsamında öğretmen adaylarının öğretim süreçleri değerlendirildiğinde öğretmen adayları tarafından en fazla tercih edilen yöntemlerin soru- cevap ve düz anlatım teknikleri olduğu gözlenmiştir. Başer ve Narlı (2013)'da matematik öğretmenlerinin öğretim yöntemlerindeki sorunları araştırdıkları çalışmalarında benzer bir sonuca ulaşmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre ilköğretim matematik öğretmenleri matematik öğretiminde düz anlatım yöntemine oldukça önem vermektedirler. Bu duruma neden olarak öğretmen adaylarının öğrenim süreçlerinde genellikle bu yöntemlerden yararlanılarak derslerin işlenmiş olması gösterilebilir. Öğretmenlerin öğrencilik deneyimleri ve geçmiş matematik öğretmenleri öğretim süreçleri üzerinde etkili olabilmektedir.(Borko et al., 1992; Raymond, 1997). Üç öğretmen adayının da soru cevap tekniğini genellikle; eski konuları hatırlatırken, konu anlatımı sırasında, konu anlatımının ardından soru çözümü yaparken veya konu bitiminde konuyu kimlerin anlayıp anlamadığını tespit ederken kullanmışlardır. Özkan (2011) öğretim ortamında farklı niteliklerde sorular sorulabileceğini ve farklı nitelikteki soruların, farklı davranışların kazanılmasını

sağladığını belirtmiştir. Katılımcıların farklı öğretim yaklaşımlarından genellikle uzak durdukları görülmüştür. Bu duruma neden olarak öğretmen adaylarının sınıf ve zaman yönetimi konularındaki deneyim eksiklikleri gösterilebilir.

AÖtB'nin üçüncü göstergesi olan "Öğretmenler öğrencileri kazanımlara ulaştırmada etkili olabilecek ders materyallerini seçebilirler ve amaca uygun bir şekilde kullanabilirler." bağlamında öğretmen adaylarının öğretim süreçleri incelendiğinde üç öğretmen adayının da genel itibariyle planlarında yer verdikleri materyalleri derslerinde kullandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının üçü de Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımların sırasını baz alarak derslerini hazırladıkları slaytlar aracılığıyla sürdürmüşlerdir. PowerPoint çalışmalarının, öğretmenin ders içeriğini iyi örgütlenmiş bir sunu haline getirmesi gibi önemli bir avantajı bulunmaktadır (Akdağ & Tok, 2004, Hlynka & Mason, 1998). Öğretmen adaylarının deneyim eksiklikleri olduğu göz önüne alındığında hazırlamış oldukları sunumların dersin daha açık ve anlaşılır hale gelmesinde ve önemli noktaların atlanmadan verilebilmesinde önemli rol oynadığı çıkarımı yapılabilir. (Lowry, 1999)' da PowerPoint programına dayanan öğretim materyallerinin sınıf ortamında kullanılmasının dersi anlaşılır hale getirdiği vurgulamaktadır. Sunumda kullanılan örnek soru ve açıklamalar için ders kitabından yararlanıldığı görülmüştür. Yusof ve Zakaria (2010) öğretmenlerin alan öğretme bilgilerini araştırdığı çalışmasında katılımcıların ders kitaplarında verilen içerikten oldukça sık yararlandıklarını belirtmiştir. Bunların yanında iki öğretmen adayı öğretim süreçlerinde kendilerinin hazırladıkları etkinlikleri kullanmışlardır. Hazırlanan etkinliklerin cebir öğrenme alanı kazanımlarına uygun olduğu görülmüştür. Birçok araştırmacı (Connolly, Arkes ve Hammond, 2000; Eraslan, 2011; Jones ve Pratt, 2006; Özmantar, Bozkurt, Demir, Bingölbali ve Açıl, 2010; Ubuz, Erbaş, Çetinkaya ve Özgeldi, 2010; Uğurel ve Bukova-Güzel, 2010; Yeo, 2007; akt: Kerpiç & Bozkurt, 2011) iyi bir şekilde tasarlanmış etkinliklerin doğru ve yerinde uygulanması durumunda öğrenmenin daha kalıcı ve anlamlı olabileceğini belirtmiştir. Öğretmen adayları ayrıca cebir öğrenme alanında yer alan konuların öğretimleri esnasında çeşitli matematik materyallerinden yararlanmışlardır. İlköğretim matematik dersi öğretim programında matematik araçlarının

kullanılmasının gerekliliği üzerinde durulmaktadır (MEB, 2009). Bu noktada öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanı kazanımları doğrultusunda cebir karoları, geometri tahtası ve terazi oluşturmak için askı materyallerinden yararlandıkları görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara bağlı olarak aşağıda bazı önerilere yer verilmektedir:

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının AB ve PAB'lerinin incelenmesinde ÖMB modelinden yararlanılmıştır. Çalışmanın farklı üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarıyla da gerçekleştirilip sayıca genişletilmesi durumunda ortaokul matematik öğretmenlerinin yetiştirilmesi sürecinde dikkat edilmesi gereken bilgi türleri ortaya çıkarılabilecektir.

Çalışmada yer alan öğretmen adaylarının 8. Sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin bilgileri incelenmiştir. Çalışmanın kapsamı farklı sınıf seviyeleri ve farklı öğrenme alanlarına genişletilebilir.

Çalışmanın verileri öğretmen adaylarının öğretim süreçlerinin bir ay gibi kısa bir süre takip edilmesiyle elde edilmiştir. Çalışma süresinin arttırılıp katılımcıların dersleri daha uzun süre incelenebilirse ÖMB' lerinin neler olduğu, bunun matematik derslerinde nasıl rol oynadığı ve gelişimi için neler yapılabileceği hakkında kapsamlı bilgilere ulaşılabilir.

Öğretmen adaylarının ÖMB' leri hakkında fikir sahibi olabilmek amacıyla kendilerine yöneltilen görüşme sorularının sayıları arttırılabilir. Bu şekilde ÖMB modelini oluşturan her bir bileşen hakkında daha tutarlı ve daha detaylı bilgiler elde edilebilir.

Araştırmada üç öğretmen adaylarının ÖMB' lerine yönelik bilgiler elde edilmiştir. Bir öğretmen adayı üzerine yoğunlaşarak daha detaylı bir inceleme yapılabilir.

ÖMB modelini oluşturan her bir bileşen üzerine derinlemesine çalışmalar yapılıp söz konusu bileşenlerin oluşturan göstergeler hakkında önerilerde bulunulabilir.

Öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamlarında sıkça öğretim deneyimi yaşamalarının mümkün olmadığı durumlarda, mikro öğretim çalışmalarından yararlanarak öğretim süreçlerinin ÖMB modeline göre incelenmesi sağlanabilir. Öğretmen adaylarının dersleri hakkında fikir sahibi olmaları sonraki öğretim süreçlerini planlarken dikkat edecekleri noktalar açısından önemlidir.

Çalışmada öğretmen adaylarının öğretime yönelik matematiksel bilgileri Öğretim İçin Matematiksel Bilgi kuramsal çerçevesiyle ele alınmıştır. Benzer çalışmalar farklı kuramsal çerçeveler kullanılarak da gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

Akar, G. (2010). Bir Matematik Öğretmeni Ne Bilmeli? Alan Bilgisi ile Alan Eğitimi Bilgisi Arasındaki Fark. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt, 27 (2).

Akdağ, H. & Tok, H. (6-9 Temmuz 2004). Geleneksel Öğretim ile PowerPoint Sunum Destekli Öğretimin Öğrenci Erişisine Etkisi. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulmuş bildiri, Malatya

Akgün, L. "Değişken Kavramına İlişkin Yeterlilikler ve Değişken Kavramının Öğretimi". Yayımlanmamış Doktora Tezi, Erzurum, 2007.

Akkan, Y. Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2011). Aritmetik ile cebir arasındaki farklılıklar: Cebir öncesinin önemi. *İlköğretim Online, 10*(3).

Akkaya, R. & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(31).

Altun, T. Ekiz, D., & Odabaşı, M. (2011). Sınıf öğretmenlerinin karşılaştıkları okuma güçlüklerine ilişkin nitel bir araştırma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*, 80-101.

Ardahan, A. "Matematik Öğretimi", Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 4, 1990.

Arslan, B. (2003). "Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin Bde'ye İlişkin Görüşleri", The Turkish Online Journal Of Educational Technology, 2(4).

Aydın, B. (2003). *Bilgi toplumu oluşturulmasında bireylerin yetiştirilmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(14), 183-190.

Aydın, A. (2007). *Sınıf Yönetimi*. Ankara: Tek ağaç Eylül.

Baki, A. (2006). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Trabzon: Derya Kitabevi.

Baki, M.(2013). Pre-service classroom teachers‟ mathematical knowledge and ınstructional explanations Associated with Division, Education and Science,38(167).

Baki, A. & Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(1), 27-46.

Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi(4.Baskı). Ankara:Harf Eğitim Yayıncılık.

Ball, D. L. (1987). Research on teaching mathematics: making subject matter part of the equation. In J. Brophy (Ed.), Advances in research on teaching. Teachers' 285 knowledgeof subject matter as it relates to teaching practices (pp.1-48). Greenwich: JAI Press.

Ball, D. L. (1991). What's All This Talk about" Discourse"?. *The Arithmetic Teacher*, *39*(3), 44.

Ball, D. L. (1990a). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. Elementary School Journal, 90(4), 449–466.

Ball, D. L. (1990b). Breaking with experiences in learning to teach mathematics: The role of a preservice methods course. For the Learning of Mathematics, 10(2), 10- 16.

Ball, D., L. and Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of Professional education. In G. Sykes, and L. Darling-Hammond (Eds.), Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice (pp. 3-32). San Frabcisco: Jossey-Bass.

Ball, D., L. Lubienski, S. T., and Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. Handbook of research on teaching, 4, 433-456.

Ball, D. L. (2003a). Mathematics proficiency for all students: Towards a strategic research development program in mathematics education. Santa Monica, CA:Rand.

Ball, D. L. (2003b). What mathematical knowledge is needed for teaching mathematics? Prepared for the Secretary's Summit on Mathematics, U.S. Department of Education, Washington, D.C. Available at http://www.ed.gov/inits/mathscience.

Ball, D., Bass, H., & Hill, H. (2004, January). Knowing and using mathematical knowledge in teaching: Learning what matters. In *Proceedings for the 12th Annual Conference of the South African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education. Durban. SAARMSTE*

Ball, D. L. & Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. *A research companion to Principles and Standards for School Mathematics*, 27-44.

Ball, D. L. Hill, H. H., and Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? American Educator, pp. 14-46.

Ball, D. L., Thames, M. H., and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? Journal of Teacher Education, 59(5), 389-407.

Baykul, Y. İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar İçin**.** Ankara: PegemA Yayıncılık, 2002.

Baysal, F (2010). İlköğretim Öğrencilerinin (4-8. Sınıf) Cebir Öğrenme Alanında Oluşturdukları Kavram Yanılgıları

Becker, J.R. and Rivera, F. (2005). Generalization an Strategies of Beginning High School Algebra Students. In Chick, H.L. ve Vincent, J.L.(Eds). Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 121-128

Bedir, D. (2005). "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Geometri Öğretiminde Yeri ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Borko, H., Eisenhart, M., Brown, C., Underhill, R., Jones, D. & Agard, P. C. (1992). Learning to teach hard mathematics: Do novices and their instructors give up too easily? Journal for Research in Mathematics Education, 23(3), 194–222.

Boz, B. (2008). Çevrimiçi öğrenmede eğitim gereksinimlerinin belirlenmesi ve öğrenen görüşleri: Sağlık çalışanlarına ilişkin bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir*.

Budak, İ., Budak, A., Tutak, T. ve Dane, A., (2009). Matematikte Düz Anlatım ve Problem Çözme Sınıflarındaki Öğretmen- Öğrenci Etkileşim Farklılıklarının Karşılaştırılması, Journal of Qafqaz University.

Bütün, M. (2005). İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri üzerine bir çalışma. *Yüksek Lisans Tezi: Karadeniz Teknik Üniversitesi*

Carpenter, S.R. (2003). Incorporation of a Cooperative Learning Technique in Organic Chemistry. Journal of Chemical Education, 80, 330-332.

Creswell, J. W. (1998). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five designs.

Creswell, J. W. (2003). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Cohen, L. & Manion, L. (1994). Research Methods in Dergisi Yil: 6, Sayi: 24, 543-559,(2000). Education (271). London: Routlenge.

Dede, Y., Yalın H., Argün, Z. (2002). "İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları." V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri.

Dede, Y. & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir?.*Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*(24).

Dede, Y. & Peker, M. (2007). Öğrencilerin cebire yönelik hata ve yanlış anlamaları: Matematik öğretmen adaylarının bunları tahmin becerileri ve çözüm önerileri. İlköğretim Online, 6(1), 35- 49.

Eisenhart, M. ve Borko, H. (1993). Designing Classroom Research: Themes, Issues and Struggles. Boston, MA: Allyn and Bacon.

Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Anı.

English, L. D. & Halford, G. S. (1995). Mathematics Education: Models and Processes. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Eraslan, A. (2011). "İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri". İlköğretim Online, 10(1), 364-377.

Erbaş, A. K. ve Ersoy, Y., 2002. Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek, 5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t225DA.pdf.

Erbaş, A.K, Ersoy, Y. (2003) "Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencisinin başarısı ve öğrenme güçlükleri", İlköğretim Online Dergisi, 4 (1), 18-397.

Erbaş K., Çetinkaya, A. Yaşar E. (2009). Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları, Eğitim ve Bilim, 34(152):44-59.

Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (2003) İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme. İndirilme tarihi: 15.12.2004, www.matder.org.tr.

Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13).

Ersoy, Y. & Erbaş, A. K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online, 4*(1).

Even, R. & Tirosh, D. (1995). Subject-matter knowledge and knowledge about students as sources of teacher presentations of the subject-matter.*Educational studies in mathematics*, *29*(1), 1-20.

Even, R. & 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., pp. 202–222). New York, NY: Routledge.

Fennema, E & Franke, M. L.(1992). Teachers 'knowledge and its impact. In D.A. Grouws (ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp147-164). New York: Macmillan.

Gage, N.L. ve Berliner, D.C. (1994). Educational psychology. Boston: Houghton Mifflin.

Ferguson, R. F. (1991). Racial Patterns in How School and Teacher Quality Affect Achievement and Earnings. *Challenge, 2*(1), 1-35.

Garil, B. & Sılverman, F. (2009). Beyond the Classroom Walls: Helping Teachers Recognize Mathematics Outside of the School. Relime, 12(3), 333-354.

Göker, L. (1986). Cebirin Tarihi Gelişimi ve İslâm Âlimlerinin Yeri, Diyanet İlmi Dergi [Diyanet Dergisi], cilt: XXII, sayı: 1, s. 48-64.

Graham, A.T. ve Thomas, M.O.J., (2000). Building a versatile understanding of algebraic variables with a graphic calculator, Educational Studies in Mathematics, 41, 265-282.

Grouws, D. & Schultz, K. (1996). Mathematics teacher education in: J. Sikula (Ed) Handbook Of Research On Teacher Education, 2nd edition (USA: Macmillan).

Hargreaves, M., Shorrocks-Taylor, D. and Threlfall, J. (1998). Children's Strategieswith Number Patterns. Educational Studies, 24(3), 315-331

Herscovics, N. (1989). Cognitive obstacles encountered in the learning of algebra. In S. Wagner & C. Kieran (Eds.), Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra (pp. 60-86). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Hill, H. C. & Ball, D. L. (2004). Learning mathematics for teaching: Results from California's mathematics professional development institutes. *Journal for research in mathematics education*, 330-351.

Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American educational research journal*, *42*(2), 371-406.

Hlynka, D. & Mason, R. (1998). Powerpoint in the classroom: where is the power? Educational Technology, 38(5), 42-45.

Işıkoğlu, N. (2005). Eğitimde nitel araştırma. *Eğitim Araştırmaları*, *20*, 158-165.

Kar, T. (2014). Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi örneği. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karaçay, T., 1985. Orta Öğretim Kurumlarında Matematik Öğretimi ve Sorunları, Türk Eğitim Derneği, 13- 14 Haziran.

Karasar, N. (1998). Bilimsel Araştırma Yöntemi. 8. Basım. Ankara: Nobel Yayım Dağ. Ltd.Şt.

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

Karataş, Z. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet*, 62.

Katz, V. J., 1997. Algebra and its Teaching: An Historical Survey, Journal of Mathematical Behavior, 16(1), 25-38.

Kennedy, M. M. (1993). A Study Package for Examining and Tracking Changes in Teachers' Knowledge. NCRTL Technical Series 93-1.

Kerpiç, A. & Bozkurt, A. (2011). Etkinlik Tasarım Ve Uygulama Prensipleri Çerçevesinde 7. Sınıf Matematik Ders Kitabı Etkinliklerinin Değerlendirilmesi/An Evaluation Of The 7th Grade Mathematics Textbook Tasks Within The Framework Of Principles Of Task Design. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *8*(16).

Kieran, C. (1989). The early learning of algebra: A structural perspective. In S. Wagner & C. Kieran (Eds.), Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra (pp. 33-56). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Kieran, C. (1990). Cognitive processes involved in learning school algebra. In P. Nesher & J. Kilpatrick (Eds.), Mathematics and Cognition (pp. 96-112). New York: Cambridge University Press.

Kieran, C.(1992). The Learning and Teaching of School Algebra. In D.A.Grouws (Ed.)*Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*(s:390-419).Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Koşar, E., Yüksel, S. Özkılıç, R. Avcı, U. Alyas, Y., Çiğdem, H. (2003), Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, PegemA Yayınları, Ankara.

Lampert, M. (2001). Teaching problems and the problems of teaching. New Haven: Yale University Press.

Lee, L.(1996) An initiation into algebraic culture through generalization activities', in N. Bednarz, C. Kieran ve Lee, L. (eds.), *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 87–106.

Leinhardt, G., Smith, D.A., 1985. Expertise in mathematics instruction: Subject matter knowledge. Journal of Educational Psychology, 77 (3) , 247-271.

Lowry, R. B. (1999). Electronic presentation of lectures effect upon student performance. University Chemistry Education, 3(1), 18–21.

MacGregor, M., & Stacey, K. (1993). Cognitive models underlying students' formulation of simple linear equations. Journal for Research in Mathematics Education, 24, 217-232.

Maxwell, J. A. (1996). Qualitative Research Design. California: Sage Publication.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2008). Öğretmenlik Yeterlikleri, Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri. Ankara: MEB Yayınları.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2013). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu. MEB: Ankara.

Merriam, S. B. (2013). Nitel arastirma: Desen ve uygulama icin bir rehber (Cev. Editoru: Selahattin Turan). Ankara: Nobel Yayincilik.

NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Va. NCTM.

OICD (1988). " New Technologies in the 1990's. a Socio-Economic Strategy." Centre For Educational Research. (CERI), Paris.

Orton, A., & Orton J. (1999). Pattern and the approach to algebra. In A. Orton (Ed.), Patterns in the Teaching and Learning of Mathematics (pp. 104–120). London: Cassell.

Öner, A. T. (2009). İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişi düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi.

Öner, D. (2010). Öğretmenin Bilgisi Özel Bir Bilgi midir? Öğretmen İçin Gereken Bilgiye Kuramsal Bir Bakış. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt, 27 (2).

Özden, Y. (2000). Ögrenme ve Ögretme. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Özmantar, M.F. Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E. ve Açıl, E. (2010). "Sınıf Öğretmenlerinin Etkinlik Kavramına İlişkin Algıları", Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 30, 379-398.

Öztürk, İ. H. (2012). Öğretimin planlanmasında öğretmenin rolü ve özerkliği: Ortaöğretim tarih öğretmenlerinin yıllık plan hazırlama ve uygulama örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12*, 271-299.

Özkan, H. H. (2011). Matematik Dersinde Öğretmenlerin Ders İçi Yönelttiği Sorular Ve Öğrenci Cevapları Düzeyi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *35*(35).

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.

Perso, Thelma (1992). Using D›agnostic Teaching to Overcome Misconceptions in Algebra. The Mathematical Association of Western Australia.

Plowman, L. (1999), Using Video for Observing Interaction in the Classroom, The Scottish Council for Research in Education, (Online doküman).

Punch, K. F. (2005). Sosyal Araştirmalara Giriş: Nicel ve Nitel Yaklaşimlar. *Ankara: Siyasal Kitabevi*.

Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. Journal for Research in Mathematics Education, 28(5), 550- 576.

Russell, S.J. (1999) Mathematical reasoning in the elementary grades. In Lee V. Stiff (Ed.), Developing mathematical reasoning in grades K-12 / 1999 yearbook. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

Seviş, Ş. (2008). Matematik öğretimi yöntemleri dersinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik alan bilgileri üzerindeki etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher. 15(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowlegde and teaching: Foundations of the new reform. Harvard Educational Review, 57(1), 61-77.

Stacey, K. (1989). Finding and Using Patterns in Linear Generalising Problems, Educational Studies in Mathematics, 20, 147-164

Stacey, K. & MacGregor, M. (1997). Ideas about symbolism that students bring to algebra. Mathematics Teacher, 90, 110-114.

Swafford, O. J. and Langrall, W. C. (2000). Grade 6 Students' Preinstructional Use of Equations to Describe and Represent Problem Situations. Journal for Research in Mathematics Education, 31(1), 89-112.

Tabuk, M. (2003). "İlköğretim 7. Sınıflarda "Çember, Daire Ve Silindir" Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tanışlı, D. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Doktora Tezi, Eskişehir.

Tanışlı, D. ve Köse, Y.N. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Örüntüleri Genellemeleri: Görsel Stratejilerin Etkisi: 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (s. 220-225), Elazığ

Tavşancıl, E. & Aslan, E. (2001). İçerik analizi ve uygulama örnekleri.*İstanbul, Epsilon Yayıncılık*.

Teachervision. (2010). Levels of Questions in Bloom's Taxonomy. http://www.teachervision.fen.com/teaching-methods/new-teacher/48445.html (22.04.2010).

Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers‟ knowledge of children‟s conceptions: The case of division of fractions. Journal for Research in Mathematics Education, 31(1), 5–25.

Toprak, Z. (2011). Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanmasıve değerlendirilmesi.

Tutak, F. (2009). A Study Of Geometry Content Knowledge Of Elementary Preservice Teachers: The Case Of Quadrilaterals.

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi,6*(4), 543-559.

Ubuz, B., Erbas, A.K¸ Çetinkaya, B. & Özgeldi, M. (2010). "Exploring the quality of the mathematical tasks in the new Turkish elementary school mathematics curriculum guidebook: the case of algebra", ZDM Mathematics Education, 42: 483–491

Uğurel, I. ve Bukova-Güzel, E. (2010). "Matematiksel Öğrenme Etkinlikleri Üzerine Bir Tartışma Ve Kavramsal Bir Çerçeve Önerisi", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 39: 333-347

Uşak, M. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Witzel, B. S., Mercer, C. D., ve Miller, M. D. "An Investigation of an Explicit Instruction Model, learning Disabilities Research&Practice", Teaching Algebra to Students with Learning Difficulties, Sayı 18(2), ss.121-131, 2003.

Yaman, H (2010). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel örüntülerdeki ilişkileri algılayışları üzerine bir inceleme. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara

Yeo, J.B.W. (2007). "Mathematical Tasks: Clarification, Classification and Choice of Suitable Tasks for Different Types of Learning and Assessment". Technical Report ME2007-01, Mathematics and Mathematics Education National Institute of Education, Singapore.

Yeşildere, S. & Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29*(1), 125-149.

Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2010b). Algebraic Generalization Strategies of Number Patterns Used by PreService Elementary Mathematics Teachers. Procedia Social and Behavioral Sciences 2, 1142-1147.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2004). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Ankara: Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. *A. Ş.*

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). Qualitative research methods in social sciences. *Ankara: Seçkin Publishing*.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (6. baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yin, 1984 Yin, R.K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, CA: Sage.

Yusof, M. & Zakaria, E. (2010). Investigating Secondary Mathematics Teachers Pedagogical Content Knowkedge: a Case Study. Journal of Education and Sociology, p. 32-39.

Zaskis, R. and Liljedahl, P. (2002). Generalization of Patterns: The Tension between Algebraic Thinking and Algebraic Notation. Educational Studies in Mathematics, 49, 379-402.

EK-1

Öğretmen adaylarını Tanıma Formu

Merhaba, bu görüşmeye zaman ayırdığınız için teşekkür ederim. Benim adım Feriha Hande ÇIKRIKÇI. Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yüksek lisans yapmaktayım. "Öğretmen Adaylarının Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" üzerine bir araştırma yapıyorum. Bu doğrultuda, hem sizi daha yakından tanımak hem de matematik öğrenme ve öğretme süreçleri ile ilgili genel düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla görüşlerinizi öğrenmek istiyorum.

Verdiğiniz bilgileri araştırmacının dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken isimlerinizi kesinlikle rapora yansıtmayacağım. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

1-) Sizce, etkili bir matematik öğretimi gerçekleştirebilmek için bir öğretmenin sahip olması gerekenler nelerdir?

2-) Matematik öğretim sürecinde siz kendinizi nasıl görüyorsunuz?

3-) Matematik öğretim sürecinde kendinizi eksik hissettiğiniz konu alanları var mı?

4-) Öğretim sürecinize baktığınızda, daha iyi olması için yapmanız ya da bilmeniz gereken herhangi bir şey var mı?

5-) Özel ders veriyor musunuz ya da herhangi bir yerde öğretmenlik yapıyor musunuz? Kaçıncı sınıf düzeyleriyle çalışıyorsunuz?

6-) Şu anki lisans not ortalamanızı öğrenebilir miyim?

7-) Ortaokul ve lise dönemlerinizde matematiğin size nasıl öğretildiğini hatırlıyor musunuz? Kısaca anlatır mısınız?

8-) Geçmiş matematik öğrenim sürecinizde yaşadıklarınızın, matematiğin size nasıl öğretildiğinin şu anki öğretim sürecinize etkisi olabilir mi? Açıklar mısınız?

9-) Öğrencilerinizin matematik dersinde başarılı olabilmeleri için neler yaparsınız? Bunlar sizce niçin önemli?

10-) Ortaokul öğrencilerinin cebir öğrenme alanına ilişkin konuları öğrenme süreçleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

11-) Genel olarak cebir öğrenme alanına ilişkin matematiksel bilgilerinizi ve cebirin öğretimine dair bilgilerinizi nasıl görüyorsunuz? Eksik yanlarınız var mı? Varsa gidermek amaçlı neler yapabilirsiniz?

12-) Matematik öğretim sürecinde, öğretim programından nasıl yararlanabilirsiniz?

EK-2

Bileşenlere İlişkin Görüşme Formu

Merhaba, önceki görüşmemizde, hem sizi daha yakından tanıyabilmek hem de matematik öğrenme ve öğretme süreçleri ile ilgili düşüncelerinizi öğrenebilmek amacıyla size bazı sorular sormuştum. Bu görüşmede amacım, 8.sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin öğretim süreçleri hakkındaki düşüncelerinizi daha detaylı öğrenebilmektir. Bu amaçla öncelikle size bazı matematik soruları soracağım, sonrasında bu tür soruları öğrencilerinizin anlayabilmesi için ne tür yöntemler uyguladığınızı yani onları nasıl anlaşılabilir kıldığınızı öğrenmek için size bazı sorular yönelteceğim. Görüşme sırasında düşündüğünüz her şeyi ifade etmeniz araştırmamız için önemlidir. Soracağım soruların yanıtlarını yazarak da verebilirsiniz bunun için masa da bulunan kalem ve kâğıdı kullanabilirsiniz.

Görüşme sonucunda topladığım bilgileri araştırma raporumda kullanacağım, ancak görüşmenin gizliliği için isminiz kesinlikle rapora yansıtılmayacak, isminiz şifrelenerek kullanılacaktır. Bununla birlikte, görüşme sürecinde söylediklerinizin hiç birini kaçırmamak için ses kayıt cihazı kullanacağım ve görüşme sırasında söylediklerinizi hatırlayabilmeme yardımcı olacak notlar alacağım.

Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

1-) Yaygın Alan Bilgisi:

- Özdeşlik ve denklem arasındaki fark nedir?

- Kenar uzunluğu 1 birim olan 50 adet altıgenin bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana dizilmesiyle elde edilen şeklin çevre uzunluğu ne olur?

- Ela, kardeşinin tam olarak iki katı yaştadır. Bir daha bu durum ne zaman gerçekleşir?

2-) Özelleştirilmiş Alan Bilgisi:

- Farz edelim ki öğrencilerinize birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri öğretiyorsunuz.

Örneğin; x+7=12

Bu soruyu çözmeye nereden başlarsınız? Bunu öğretmenin en iyi yolu sizce nedir? Öğrenciler yaptığınız açıklamayı anlamazsa bu soruyu açıklayabilecek alternatif bir yol var mıdır?

- Öğrencileriniz standart olmayan bir yolla soruyu çözerse ona nasıl bir açıklama yaparsınız?

- Soruları standart olmayan yaklaşımlarla çözmeleri için teşvik eder misiniz? Neden?

- Özdeşlik kavramının açıklanabilmesi için birden fazla yönteminiz var mı? Eğer varsa sizce hangisi standart yoldur?

- Değişken kavramını öğretmeye başladığınızda en sık hangi zorluklarla karşılaşıyorsunuz? Bu zorluğu ortadan kaldırmak için etkili bir yönteminiz var mı?

3-) Alanın Ve Öğrencinin Bilgisi:

- Denklemlerin öğretiminde formal stratejiler ile informal stratejileri nasıl bir araya getirirsiniz?

- Denklemleri öğretme sürecinizde öğrencilerinizin yaptığı hatalar nelerdir? Öğrenci niçin bu tür hataları yapıyor olabilir? Hatalar nasıl düzeltilebilir?

- Öğrencilerin cebir konularına ilişkin kavram yanılgıları ve yaygın hatalarına ilişkin yeterliliğiniz ile ilgili kendinizi nasıl görüyorsunuz?

- Sizce 8. Sınıf cebir öğrenme alanındaki hangi konuları öğrencilerin anlaması daha uzun zaman alır?

4-) Alanın Ve Öğretimin Bilgisi:

-Cebir konularını ele aldığınız bir derste hangi etkinlik ve materyalleri kullanmayı tercih edersiniz? Neden?

-Cebir öğretiminde sizce en etkili öğretimsel strateji nedir? Açıklayınız.

-Cebir konularını işlediğiniz bir derste, öğrencilerinizin derse daha iyi motive olabilmeleri için sınıfınızda nasıl düzenlemeler yaparsınız?

EK-3

Derslere Yönelik Genel Görüşme Formu

Merhaba, bugün gerçekleştireceğimiz görüşmede, 8.sınıf cebir öğrenme alanına ilişkin işlediğiniz ders üzerine size bazı sorular yönelteceğim. Bu görüşmede amacım, ders süreciniz ile ilgili genel düşüncelerinizi öğrenmektir. Bu görüşmeyle birlikte işlediğiniz derse ilişkin daha detaylı bilgilere ulaşacağımı düşünüyorum.

Görüşme sürecinde söylediklerinizi kaydedeceğim. Kayıtların tümü gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.

Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

1-) Ders işleme sürecinizde izlenmek size nasıl hissettirdi?

2-) İzleniyor olmanız, öğretim sürecinizde herhangi bir değişiklik yapmanıza neden oldu mu? Eğer olduysa açıklar mısınız?

3-) Dersinizden önce yapmayı planladıklarınızla öğretim sürecinde gerçekleşen durumları karşılaştırır mısınız?

4-) Sizi özellikle memnun eden durumlar oldu mu? Niçin?

5-) Sizi hayal kırıklığına uğratan herhangi bir olay yaşandı mı? Niçin?

6-) Kendi öğretim sürecinizi (videonuzu) izlerken nasıl hissettiniz?

7-) Anlattığınız konular öğrencilerinizin ilgisini çekebildi mi? Siz bu konuda neler yaptınız?

8-) Öğretim sürecinizde kullandığınız örnekler ve açıklamalar için hangi kaynaklardan yararlandınız?

9-) Kullandığınız etkinlikleri ve ders materyallerini seçme sebebiniz neydi?

10-) Kullandığınız etkinliklerin ve ders materyallerinin avantajları ve dezavantajları var mıydı? Açıklar mısınız?

11-) Matematik dersinizi planlarken öğretim programından yararlandınız mı? Eğer yararlandıysanız, nasıl yararlandığınızı açıklar mısınız?

12-)Öğrencilerinizin bireysel farklılıklarından, günlük yaşam deneyimlerinden öğretim sürecinizde yararlandınız mı? Açıklar mısınız?

EK-4

Ders Gözlem Formu

Öğretmen : .....
Gözlemci : .....
Konu : .....
.....

Okulu : .....
Sınıfı : .....
Öğrenci Sayısı : .....
Tarih : .....

Bu değerlendirme formundaki maddelerin karşısında bulunan kısaltmaların anlamı:

(E) = Eksiği var (K) = Kabul edilebilir (İ) = İyi yetişmiş Uygun olan seçeneği (+) ile işaretleyiniz.

			E	K	İ	AÇIKLAMA VE YORUMLAR
1.0	**ALAN BİLGİSİ**					
1.1	**GENEL ALAN BİLGİSİ**					
	1.1.1	Problemleri doğru bir şekilde çözebilme				
	1.1.2	Öğrencilerin hatalarını farkedebilme				
	1.1.3	Konuya ait terimleri ve notasyonları doğru bir şekilde kullanabilme				
1.2	**OZEL ALAN BILGISI**					
	1.2.1	Öğrencilerin sorularını nedenleriyle birlikte açıklayabilme				
	1.2.3	Matematik alan dilini doğru bir şekilde kullanabilme				
	1.2.4	Kazanımlara ulaştıcı nitelikte soru sorabilme				
	1.2.5	Öğretim sürecinde değişiklik yapabilme				
2.0	**PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ**					
2.1	**ALAN VE OGRENCI BILGISI**					
	2.1.1	Öğrencilerin yaygın hatalarının ve kavram yanılgılarının engelleyici yaklaşımlarda bulunmak				
	2.1.2	Öğrencilerin zorlanacakları noktaları tahmin edebilme				
	2.1.3	Öğrencilere ilginç gelebilecek, motive edici etkinliklerden derslerinde yararlanabilme				
2.2.	**ALAN VE OGRETIM BILGISI**					
	2.2.1	Ders planına uygun bir şekilde öğretim sürecine devam etme				
	2.2.2	Uygun strateji, yöntem ve tekniklerden yararlanabilme				
	2.2.3	Ders materyallerini dersin amacı doğrultusunda kullanabilme				

EK-5

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877/604.01.02/5714243 26/11/2014
Konu:Feriha Hande ÇIKRIKÇI
Araştırma İzni

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)
Buca/İZMİR

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) 17/11/2014 tarih ve2243 sayılı yazınız.
c) 25/11/2014 tarih ve 12018877/604.01.02/5699975sayılı Valilik Onayı

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Feriha Hande ÇIKRIKÇI'nın "**Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Öğrenme AlanınaİlişkinAlan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi**" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca İlçesi 'de bulunan Ali Kuşçu Ortaokulu, Kozağaç Ortaokulu ve Buca Ortaokulu'nda staj gören öğretmen adaylarına uygulamak istediği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Metin ENDER KARABULUT
Müdür a.
Şube Müdürü

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır.

EKLER:
1- Valilik Onayı (1 sayfa)
2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
3- Taahhüt Formu (1 sayfa)
4-Onaylı Veri Araçları(..... sayfa)

EK-6

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877/604.01.02/5699975 25/11/2014
Konu: Feriha Hande ÇIKRIKÇI
Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 17/11/2014 tarih ve 2243 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Feriha Hande ÇIKRIKÇI'nın"**Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi**" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca İlçesi 'de bulunan Ali Kuşçu Ortaokulu, Kozağaç Ortaokulu ve Buca Ortaokulu'nda staj gören öğretmen adaylarına uygulamak istediği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen İlçenin okullarında, 2014-2015 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Vefa BARDAKCI
Müdür

OLUR
25/11/2014
Fatih DAMATLAR
Vali a.
Vali Yardımcısı